

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## المناخ وزراعة العنب في الطائف المملكة العربية السعودية

الدكتور صفير علي العمري

### ١ - مقدمة

للعنب أهمية كبيرة في حياة الأمم عبر العصور. وهو معروف عند الإنسان منذ أزمنة قديمة. فقد كان يزرع منذ أكثر من ٥-٦ آلاف سنة في مصر وكذلك في فلسطين. وقد نقله الفينيقيون منها إلى شمال أفريقيا وأسبانيا حيث كانت تنتشر مستعمراتهم. ووجدت بذوره في مقابر الإغريق التي تعود لما قبل التاريخ. وقد وجدت أوراقه متحجرة في طبقات الفحم في أنحاء متعددة من أوروبا منذ الزمن الرابع. ولا تزال منه أنواع تنمو برياً في ألمانيا وغيرها حتى الآن.

وقد ذكره القرآن الكريم إحدى عشرة مرة، عشر مرات منها مقروناً بالنخيل. والمرّة التي لم يذكر فيها مقروناً بالنخيل كان في سورة النبأ. والملاحظ أنه ذكر مع النخيل عندما كان المعنى يتعلق به في الدنيا، أما في سورة النبأ فكان ذكره يتعلق به في الآخرة. والعنب أكثر الفواكه ذكراً في القرآن الكريم بعد النخيل وهو واحد من خمسة أنواع من الفواكه الدنيوية ذكرها القرآن الكريم، لانعلم أنه ذكر غيرها وهي، بالإضافة إلى العنب والنخيل: التين (الحماط) والزيتون والرمان.

وفي السنة النبوية المشرفة، لن تنسى ذاكرة المسلم ولا ذاكرة التاريخ البشري العنب - وعنب الطائف بالذات - الذي ارتبط بالقصة المشهورة لرسول الله صلى الله عليه وسلم، عندما صعد إلى الطائف قبل الهجرة لنشر الدعوة، فردوه رداً قبيحاً

وسلطوا عليه سفهاءهم - وليسوا لذلك بأقل سفها منهم - فرموه بالحجارة فلجأ إلى أحد بساطينها يستظل تحت شجرة عنب من أعنابه، ثم أتاه أحد المزارعين بعنقود من عنب ذلك البستان، فكان عنب الطائف ظله وطعامه صلى الله عليه وسلم في يوم محنته. وكان ذلك المزارع مملوكا نصرانيا من غير أهل الطائف. ودار بينهما الحوار المشهور الذي أدى إلى إسلام ذلك النصراني .. والقصة من الإثارة والأهمية في السيرة النبوية وفي التاريخ الإسلامي إلى حد يصعب نسيانها على مر العصور والأحقاب. وكان عنب الطائف عنصرا عرضيا من عناصر تلك القصة المثيرة.

ولأهمية العنب الطائفي في الماضي والحاضر، ولأنه لم يدرس من قبل، من حيث تأثيره بالعوامل الطبيعية لاسيما المناخ، بمعنى أن ليس هناك دراسات سابقة عن المناخ بالذات وتأثيره في نمو وزراعة العنب في الطائف، ولأن المناخ يعتبر أهم تلك العوامل الطبيعية تأثيرا في نمو وإنتاج وجودة هذه الفاكهة، ولأن المناخ هو المحدد الأول لنوعية وكمية وأهمية أي نبات أو محصول زراعي، فقد تم إختيار موضوع المناخ وتأثيره في العنب الطائفي ليكون محور هذه الدراسة.

وستركز الدراسة على العناصر المناخية الأساسية مثل: الحرارة، والرطوبة، والأمطار، والرياح، الإشعاع، والتبخر .. وغيرها. وستستعرض أولا المتطلبات الأساسية للعنب من العناصر المناخية كالحدود الحرارية والحرارة المتجمعة وأثر الحرارة المنخفضة والعالية على الإنتاج ومتطلبات النمو والإنتاج من الأمطار أو مياه الري وأثر الرياح والأشعاع والبخر نتج. ثم تقارن ذلك بالعناصر المناخية لمنطقة الطائف، ومن ثم تبين إلى أي مدى يكون مناخ الطائف بعناصره المختلفة مؤثرا في نمو وإنتاج العنب الطائفي، وأي تلك العناصر أشد تأثيرا فيه، وفي النهاية تقدم أهم مايمكن التوصل إليه من نتائج وتوصيات ..

ولطبيعة الموضوع، والمعلومات والبيانات المتاحة، فقد كان المنهج الوصفي هو المنهج المتبع في هذه الدراسة. وكما سبق، تمت دراسة المتطلبات المناخية للعنب في

العالم، من حرارة وأمطار ورطوبة نسبية ورياح وإشعاع .. وكذلك الحدود الحرارية الصغرى والكبرى والمثالية المناسبة لنمو العنب. كل ذلك خلال فصل النمو بشكل عام، ثم لكل مرحلة من مراحل النمو الخضري بشكل تفصيلي. ثم قارنت الدراسة ذلك مع مايقابلها من عناصر المناخ في الطائف. وبعد ذلك حاولت الدراسة تطبيق بعض مقاييس التحليل الإحصائي، وذلك بإستخدام الإنحدار المتعدد، وماتج عنه من إرتباط متعدد أيضا، لقياس مدى تأثير العناصر المناخية المختلفة على إنتاج العنب في منطقة الدراسة. ولكن لم تنوسع في ذلك لعدم الإطمئنان إلى بعض البيانات المستخدمة، فيما يتعلق بإنتاج العنب في منطقة الدراسة، حيث لوحظ بعض الشذوذ والتطرف في بيانات بعض السنوات، كما هو واضح من الجدول رقم (١).

أخيرا، يود الباحث توجيه الشكر للدكتور حماد الشمالي بجامعة أم القرى لقراءته مسودات هذا البحث ومراجعته من الناحية اللغوية ولما أبداه من آراء وتعليقات قيمة. كما يشكر الدكتور رمزي الزهراني لمساعدته أثناء إعداد هذه الدراسة.

وماتوفيقي إلا بالله،،،

مكة المكرمة، في ٦/٤/١٤١٩هـ

(الموافق ٢٩/٧/١٩٩٨م)

الباحث

## ٢- المظاهر الطبيعية الرئيسة لمنطقة الدراسة

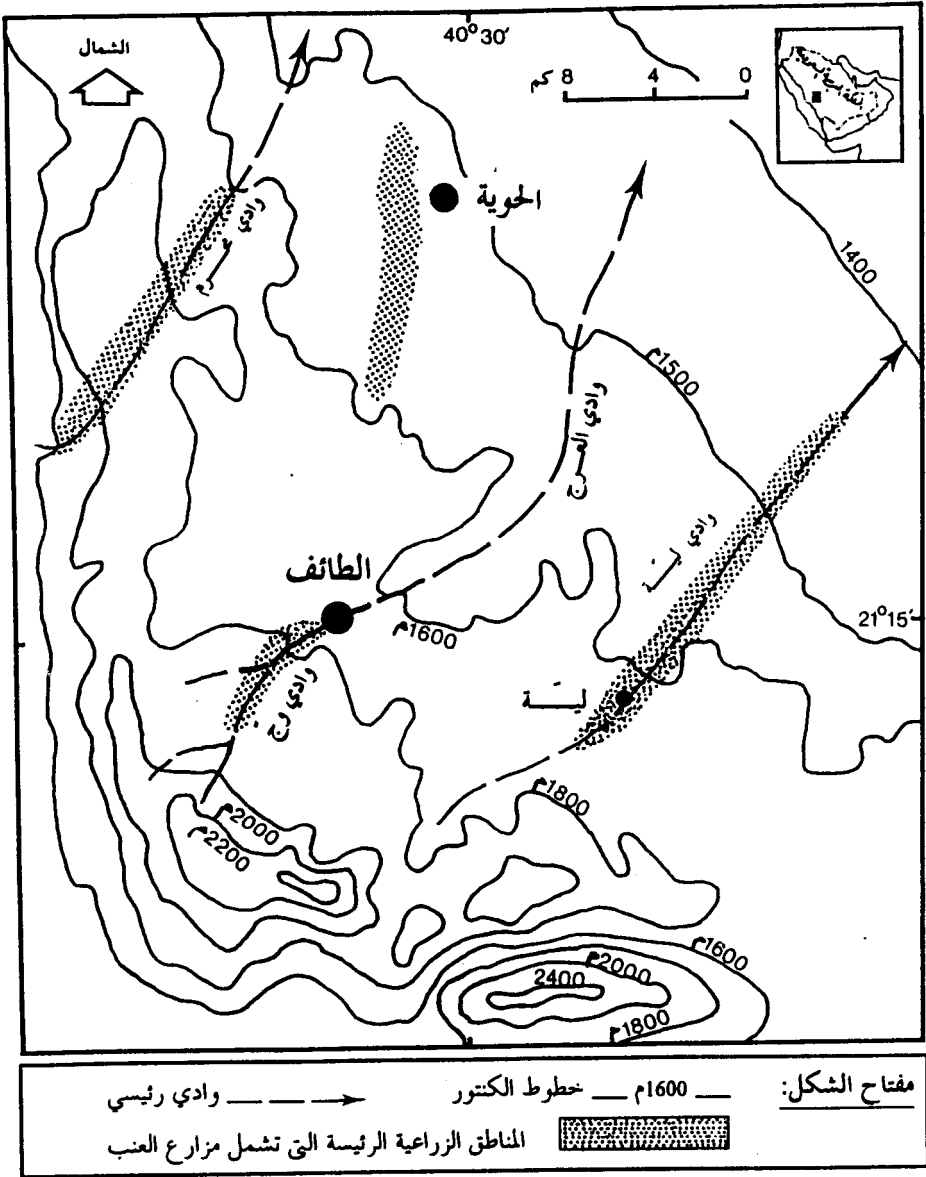
تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية، على إرتفاع يتراوح بين حوالي ١٤٠٠ متر إلى ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، على السفوح الشرقية لجبال الحجاز، إلى الشرق مباشرة من حافة الإنكسار الأخدودي الذي كون البحر الأحمر، حتى أصبح على شكله الآن منذ حوالي خمسة إلى سبعة ملايين سنة مضت. وهذا التحديد يختلف عن التحديد الإداري لمنطقة الطائف الإدارية، التي قد تكون أوسع قليلا من المنطقة المحددة هنا. ومدينة الطائف تقع على درجة عرض ١٦ ٢١ شمالا ودرجة طول ٢٤ ٤٠ شرقا، عند إرتفاع متوسطه ١٧٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وهي بهذا الموقع تعتبر ضمن المناطق المدارية الحارة الجافة، إلا أن الإرتفاع عن سطح البحر وقربها من البحر الأحمر، الذي لايزيد عن ١٢٠ كيلومترا في خط مستقيم بين قمة الشفا إلى أقرب نقطة على الشاطئ، يعدل من حرارتها نحو الإنخفاض ومن رطوبتها نحو الإرتفاع قليلا.

وهي على أساس موقعها الفلكي، تقع ضمن المناطق ذات اليوم القصير (على أساس عدد ساعات السطوع الشمسي اليومي خلال موسم النمو). وهذه الميزة لها بعض التأثيرات البيولوجية، خاصة خلال عملية التمثيل الضوئي، في النباتات التي تتأثر بطول اليوم أو قصره. وهو يطول كلما ابتعدنا عن خط الإستواء ويقصر بالإقتراب منه (انظر فقرة ٥-٦).

وتقسم منطقة الطائف عادة إلى ثلاثة أقسام تضاريسية (انظر : داغستاني، ١٩٨١ : ١٩) هي :

١- منطقة المرتفعات الغربية والجنوبية الغربية : وهذه يتراوح إرتفاعها بين ١٨٠٠ إلى ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتشمل بعض الجبال العالية مثل جبل «دكا» الذي يرتفع نحو ٢٥٩٢ متر، ويقع جنوب غرب مدينة الطائف. وتنحدر

شكل (١)  
طبوغرافية منطقة الطائف



المصادر: ١- داغستاني (١٩٨١): الخريطتين رقم ٣-١، ٢-٥).

٢- فارسي، عبد السلام (١٤٠٥/١٤٠٦هـ): «خريطة ودليل الطائف - الهدى

- الشفا - الحوية - وادي ليّة)

هذه المرتفعات تدريجيا نحو الشرق والشمال الشرقي، في حين تنحدر فجائيا وبشكل حاد نحو الغرب، مشكلة جزء من الجرف الإنكساري الأخدودي السابق ذكره. وهذه المنطقة هي المصدر الرئيس لمياه الأودية الرئيسة في المنطقة بفضل أمطارها الغزيرة نسبيا خلال الشتاء والربيع. مما يميز هذه المنطقة خضرتها ومناظرها الجميلة.

٢- منطقة التلال والسفوح : ويتراوح إرتفاعها بين ١٥٠٠-١٨٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتقع شرق وشمال شرق منطقة المرتفعات فيما بينها وبين السهول الشرقية الآتي ذكرها. وهذا الجزء هو أفضل المناطق الثلاث للاستيطان والنشاط الإقتصادي لاسيما الزراعي والرعي. ومدينة الطائف والحوية تقعان ضمن هذا الجزء. كما تقع ضمنه الأراضي الزراعية الرئيسة خاصة مزارع العنب التي تنتشر ضمن غيرها من مزارع الفواكه الأخرى مثل الرمان والتين والموالح...

٣- منطقة السهول المنبسطة : ويتراوح منسوبها بين ١٠٥٠ - ١٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتقع شرق وشمال شرق منطقة التلال والسفوح السابقة. وهذه المنطقة صحراوية قليلة السكان منبسطة يغلب عليها التصحر والجفاف وعدم توفر الإمكانيات الإقتصادية وبالتالي الاستيطان البشري.

ومنطقة الدراسة تشمل القسم الثاني من هذا التقسيم وبعضا من القسم الأول. أما القسم الثالث فيقع خارج منطقة الدراسة إلى الشرق والشمال الشرقي منها.

### ٣- أصناف ومناطق إنتشار العنب في العالم :

يعتقد عديد من العلماء أن منطقة بحر قزوين هي الموطن الأول للعنب الذي منها انتشر إلى بقية أنحاء العالم، إلا أن المكتشفات الحفرية الحديثة التي يعود تاريخها إلى الزمن الرابع أظهرت أنه كان ينمو في أنحاء مختلفة من العالم مثل أوروبا وشمال أمريكا واليابان وغيرها (النعمي وحنا، ١٩٨٠ : ١٩٠). وتعتبر شجرة العنب جزء

من شعبة النباتات البذرية المغطاة البذور ذات الفلقتين. وتنتمي للعائلة العنبية (Vitaceae). وهذه العائلة تحتوي على ١٤ جنس، كل جنس يشمل عددا كبيرا من الأنواع. وأهم تلك الأجناس جنس (Vitis) الذي تنتمي إليه أصناف العنب المختلفة والتي تزيد على ٨٠٠٠ صنف منها ٢٠٠٠ فقط ذات أهمية إقتصادية واضحة. ومعظم تلك الأصناف مهجنة حديثا في أنحاء مختلفة من العالم.

ويمكن تقسيم الأعناب عموما إلى أقسام عدة بناء على أسس مختلفة. فهي تقسم إلى مجموعة أصناف أوربية (Vitis Vinifera)، ومجموعة أصناف أمريكية أهمها (V. Labrusca). والأصناف الأوربية هي المزروعة في العالم القديم، بما فيه البلاد العربية، منذ أزمنة قديمة. وهي الأوسع إنتشارا، إذ يزرع منها حوالي ٩٠٪ من جملة المساحة المزروعة في العالم (النعمي وحنا، ١٩٨٠: ١٩٢؛ نصر، ١٩٩١م: ٥٦٠). كما يمكن تقسيم الأعناب على أساس موعد النضج إلى: عنب مبكر جدا، عنب مبكر، عنب متوسط، عنب متأخر، عنب متأخر جدا. كذلك يمكن تقسيمها، على أساس الاستعمال، إلى: عنب مائدة، عنب نبيذ، عنب عصير، عنب زبيب، وعنب تغليب مع تشكيلة السلطة المعلبة.

والعنب الطائفي يعتبر - على أساس موعد النضج - من الأصناف المتوسطة النضج حيث ينضج في أواخر يوليو وأغسطس، ومن حيث طول فترة النمو، ينتمي إلى الأصناف مبكرة النضج جدا التي تمكث حوالي ١٥٠ يوما فقط. والعنب الطائفي يمكث حوالي ١٥٣ يوم كمتوسط (جدول رقم ٤). ومن حيث الحرارة المتجمعة ينتمي إلى الأصناف المتأخرة إلى المتأخرة النضج جدا. وهذه تحتاج إلى ٣٦٠٠ - ٤٠٠٠م خلال فترة النمو الخضري كحد أدنى لإكتمال النضج، ومن حيث الإستعمال يعتبر عنب مائدة (لايستعمل أي صنف من العنب للنبيذ في المملكة العربية السعودية، كما هو معروف، وذلك لتحريمه بنص القرآن الكريم والسنة النبوية المطهرة). وسبب هذا التداخل كله هو المناخ وخاصة الحرارة.

وللعنب الطائفي عدد من المسميات المحلية تختلف حسب المكان واللون مثل :  
عنب «لقيم»، عنب الحجاز، عنب الماغصي، وعنب الظريمة. وفي الواقع أنها جميعها  
صنف واحد يطلق عليه محليا في الطائف إسم البياضي، بينما يطلق عليه خارج  
الطائف إسم العنب الطائفي الأبيض بدلا من البياضي. ويشكل نسبة ٩٠٪ من  
مساحة العنب في الطائف (Al-Iami, 1987:3-5)، والباقي لأصناف أخرى مثل  
العنب الطائفي الأسود (أو السوادى كما يسمى محليا في الطائف) وغيره من  
الأصناف التي أدخلت وزرعت حديثا في المنطقة.

أما انتشار العنب وإنتاجه على مستوى العالم الآن، فإنه يحتل المرتبة الأولى بين  
محاصيل الفاكهة، إذ ينتج من العنب أكثر من ثلث إنتاج جميع الفواكه في العالم  
(النعيمي وحنا، ١٩٨٠: ١٩١). ويتنشر بشكل أساسي فيما بين درجتي عرض ٣٥°  
٤٩° شمالا وجنوبا، ولكنه يزرع في مناطق أبعد من ذلك عن خط الإستواء وأيضا في  
مناطق أقرب من ذلك إلى خط الاستواء، إلا أنه في الجنوب من الكرة الأرضية نادرا  
ما يتعدى درجة عرض ٤٠° نحو القطب. وهو معروف في المناطق الأبعد في النصف  
الشمالي للكرة الأرضية حتى درجة عرض ٥١° شمالا أو أبعد قليلا في بعض  
المناطق، وفي المناطق الأقرب حتى درجة عرض ١٥°-١٦° شمالا وجنوبا. ومناطقه  
الأقرب إلى خط الإستواء لا بد أن تكون أكثر إرتفاعا، كلما قربت منه، إلى الحد  
الذي يكفي لتعديل الحرارة إلى الدرجة المناسبة لنموه (انظر فقرة ١-٥-٢). لذلك  
فهو يزرع في جبال الحجاز وجبال عسير ومرتفعات اليمن وفي البرازيل وبوليفيا  
على مرتفعات الإنديز حتى درجة عرض ١٦° جنوبا ... وغيرها من المناطق في  
العالم. ولكن أهم مناطق زراعته اقتصاديا تتواجد بين درجتي عرض ٣٥° - ٤٥°  
شمالا وجنوبا، وخاصة في كل من: إيطاليا، فرنسا، أسبانيا، البرتغال، روسيا، تركيا،  
الولايات المتحدة الأمريكية، الأرجنتين، تشيلي، الجزائر، يوغسلافيا، أستراليا،  
ونيو زيلندا، جنوب أفريقيا، وسوازيلاند.



## ٤ - زراعة العنب في الطائف :

تأتي زراعة العنب في الطائف في مقدمة المحاصيل الزراعية التي تنتجها المنطقة لما تتمتاز به البيئة الطبيعية للطائف من مزايا تكاد تكون مثالية لزراعته وإنتاجه. ويأتي المناخ في مقدمة العوامل الملائمة لنمو العنب لولا قلة الأمطار التي لا تفي بمتطلبات زراعته دون الحاجة إلى الري. والفواكه من أهم المحاصيل التي تزرع في الطائف مثل : الرمان، التين (الحماط)، التين البرشومي (أو التين الشوكي) وقليل من الحمضيات (الموالح) ... وغيرها. والعنب هو أهم تلك المنتجات على الإطلاق، ليس من حيث الكمية، بل من حيث الجودة، والعنب الطائفي الأبيض ذو شهرة محلية وعربية بين أصناف العنب المزروعة في البلاد العربية. ولا شك أنه من بين أجود محاصيل عنب المائدة في العالم خاصة إذا زرع في الطائف، أما إذا زرع خارج منطقة الطائف كما هو في منطقة المدينة المنورة وغيرها، فإنه لا يكون في مستوى جودة عنب الطائف والسبب هو البيئة الطبيعية لاسيما المناخ. وقبل المضي في مناقشة زراعة العنب في المنطقة، يستحسن أن نستعرض الخلفية التاريخية لزراعة هذا المحصول في هذه المنطقة من خلال بعض مصادر التراث العربي التي تناولت الزراعة في الطائف عامة والعنب خاصة.

### ٤-١ : زراعة العنب في الطائف عبر العصور

كان الطائف يتمتع بالرطوبة والماء الغدق منذ عرف الطائف حتى القرن الرابع عشر الهجري، حسبما وصفت لنا المصادر التراثية عبر العصور المتعاقبة. فقد ذكر ذلك كل من عرام بن الأصبغ السلمي، وياقوت الحموي في أوائل القرن السابع الهجري نقلاً عن عرام وعن غيره، ثم ذكرها تاميذه، الرحالة الفرنسي، الذي زار الطائف سنة ١٨٣٤م ووصف مزارعها ومياهها ومناخها بشيء من الإعجاب، ومحمد صادق الضابط التركي الذي زار الطائف سنة ١٣٠٤هـ، وكذلك هو جارت قبل الحرب العالمية الأولى، ثم شكيب أرسلان سنة ١٣٤٨هـ ... وغيرهم. كلهم يذكرون

مياهاها الجارية ومناخها الرطب ومزارعها وأعناها وفواكهها المتعددة التي لم تعد الآن، في مجال الإنتاج والتنوع، كما كانت آنذاك.

قال عرام السلمي (السلمي، ١٩٧٣ م : ٤٢٠) : «الطائف ذات مزارع ونخل وأعنا وموز وسائر الفواكه وبها مياه جارية وأودية تنصب منها إلى «تباله» (لعله أراد تربة وليس تبالة. وقد يكون الخطأ مطبعيا فقط، فتباله بعيدة كل البعد عن الطائف، ولا يصب أي وادي من أودية الطائف فيها على أي حال، لأن تبالة تقع جنوب غرب بيشة). ويصفها الحموي في معجمه (ج ٤ : مادة «طائف») بقوله : «وفي أكنافها كروم على جوانب ذلك الجبل [جبل غزوان] فيها من العنب العذب ما لا يوجد مثله في بلد من البلدان، وأما زبيبها فيضرب بحسنه المثل، وهي طيبة الهواء شمالية ربما جمد فيها الماء في الشتاء، وفواكه أهل مكة منها ... وذكر المدائني أن سليمان بن عبد الملك لما حج مر بالطائف فرأى يبادر الزبيب فقال : ماهذه الحرار؟ فقالوا : ليست حرارا ولكنها يبادر الزبيب «ووصفها المقدسي بقوله : «الطائف مدينة صغيرة شامية الهواء [أي معتدل]، باردة الماء، أكثر فواكه مكة منها، موضع الرمان الكثير والزبيب والعنب الجيد والفواكه الحسنة» (المقدسي، ١٩٨٧ : ٨٠). ووصف سيديو الزراعة في الطائف بقوله : «الطائف بستان مكة». وقال تامييه يصف مزارعها : «بها أشجار من التين والتوت والجميز واللوز وخوخ ورمون وقليل من أشجار النخيل ودوالي كثيرة من العنب وقرع وبطيخ وشمام وخيار وملوخية وبامية». كما ذكرها محمد صادق فيما كتب عن رحلته التي مر فيها بالطائف عام ١٣٠٤ هـ قال : «من عنب الطائف الجاوش ومن رمان الطائف المليس .. و[بها] الخوخ والتين الصليبي والتين البرشومي والتوت الشامي والبرقوق [البخاري] والبلح والليمون وأنواع الخضروات». وقال عنها العياشي المغربي في رحلة له إلى أرض الحجاز عام ١٠٧٣ هـ : «بلد الطائف ... تحيطها جنات من نخيل قليل وأعنا كثيرة وفواكه مما يشتهون» (القشامي، ١٤٠٧، ٣٢-٣٤، وانظر أيضا : بيرين : ب. ت. : ٢٣٧، ٢٥٩-٢٦١). وقد أشار هوجارث إلى فواكه الطائف وشهرة عنب الطائف بشكل

خاص (Hogarth, 1917 : 33-34). كما وصف مناخها ومياهها الأديب شكيب أرسلان عندما زارها سنة ١٣٤٨ هـ فقال، بعد وصف مناخها: «... في الطائف المياه ترتفع بالسواني، والماء الجاري من نفسه هناك إنما هو عينان غزيرتان لاغير، إحداهما عين السلامة والأخرى عين الوهط» (عن القشامي، ١٤٠٧ هـ : ٧٣). وكان للعيون أهمية في الزراعة، وخاصة زراعة الفواكه، في الطائف وضواحيها حتى وقت قريب، عندما جفت واختفى وجودها. ولعل من المناسب بحث موضوع العيون في الطائف في بحث مستقل.

وهناك الكثير ممن عرف الطائف ووصفها ووصف مزارعها ومناخها المعتدل. فهي على مر العصور تتمتع بشهرة كبيرة لدى العرب الذين عرفوها وعند الأجانب الذين زاروها. وشهرة فواكه الطائف ليست في كميتها بقدر ماهي في نوعيتها وجودتها ولذتها التي ميزتها عما سواها من الفواكه في بقية البلدان. ويكفي للدلالة على ذلك مانعرفه الآن عن صنف العنب الطائفي الأبيض والرمان الطائفي والتين البرشومي. وهي بقية مما بقي من فواكه الطائف التي لم تعد تزرع الآن إلا قليلا، لتناقص مياه الري ولجفاف العيون والجداول التي كانت يوما ما تجري طوال العام كما تقول بذلك العديد من المصادر التاريخية. ونعلم الآن أن المياه الضرورية للشرب تجلب للمنطقة من خارجها، أهمها المياه المحلاة من البحر .. فما بالك بالمياه اللازمة للري الزراعي؟

ومنذ أزمنة قديمة وعبر العصور المختلفة، كانت الطائف مشهورة بأصناف عديدة من العنب مثل : الرمادي، الغريب، والحمنان (لسان العرب، مواد : رمد غرب، حمن .. على التوالي) وكذلك صنف الصديقي، والأسود الأغبر، والجاوش (القشامي، ١٤٠٧ هـ : ٣٣؛ وعلي، ١٩٨٠ م، ج ٧ : ٧٣-٧٤) وطائفي وردي (سوريال وآخرون، ١٩٩٢ م : ٥١). ومعظم - أو ربما كل - هذه الأسماء والأصناف غير موجودة الآن. ولم يعد يزرع في الطائف الآن من الأصناف المحلية سوى صنفين

فقط هما : الطائفي الأبيض والطائفي الأسود. والأول أوسع انتشارا وأشهر سمعة محليا وعربيا. ويبدو أن هذين الصنفين ماهما إلا بقية من تلك الأصناف المذكورة سابقا، إلا إن المسميات اختلفت. بل ربما يكون للصنف الواحد أكثر من اسم مما سبق ذكره. فمثلا قد يكون العنب صنف الطائفي الوردي هو نفسه صنف الحمنان فالصفات بينهما متطابقة تقريبا، وقد يكون الطائفي الأسود هو نفس العنب صنف الغريب المذكور في كتب التراث ... وهذا في الواقع يحتاج إلى دراسة وتقصي ليس هنا مكانه.

وخلاصة القول، إن الطائف - كما اعتبرها المسلمون - بزارعها من فواكه وخضروات وحبوب .. ماهي إلا بعضا من الإستجابة لدعوة إبراهيم الخليل عليه السلام بأن يرزق أهل مكة وزوارها من الثمرات. والعنب الطائفي يأتي في مقدمة الفواكه الطائفية أهمية وكمية في أسواق مكة المكرمة. ولكن عنب الطائف لا يأتي مكة إلا صيفا، مثله مثل غيره من الأعناب المنتجة في نصف الكرة الشمالي، لذلك فقد رزق الله أهل مكة العنب شتاء، مجلوبا من النص الجنوبي للكرة الأرضية (من تشيلي وسوازيلاند بالذات، والأولى تقع في أمريكا الجنوبية والثانية في جنوب شرق أفريقيا) حيث يتزامن الصيف هناك مع الشتاء في النصف الشمالي للأرض والعكس بالعكس، وبالتالي فإن أي نوع من الفاكهة في العالم ممكن جلبه إلى مكة في أي شهر من شهور السنة تقريبا.

#### ٤ - ٢ : زراعة وإنتاج العنب في الطائف الآن

وصل إنتاج المملكة من المحاصيل الزراعية عموما إلى حد الإكتفاء الذاتي في العديد منها، مثل : القمح، البيض، اللحوم، وبالطبع التمور التي تنتج ما يكفيها منذ زمن بعيد. أما الفواكه بشكل عام، فلم تصل بعد إلى درجة الإكتفاء الذاتي فيها كلها ولا بعضها. ويبدو أن المملكة لا تزال بعيدة عن ذلك، رغم الجهود المتعددة التي تبذلها وزارة الزراعة والمياه، والمشاريع الكبيرة التي أقامتها في سبيل ذلك. وفي دراسة

للمطري (١٩٩٦ م : ٨٩)، إن نسبة ما يغطيه الإنتاج المحلي من الفواكه لا يزيد عن ٢٥٪ من حاجة الاستهلاك المحلي منها. ولكن تلك الدراسة تتحدث عن بيانات سنة ١٩٨٥ م. وبالطبع قد جرت تطورات على إنتاجها المحلي منذ ذلك الحين. فقد قفزت الزراعة السعودية ككل خلال الفترة اللاحقة حتى الآن قفزات كبيرة جدا في جميع مجالات الإنتاج الزراعي بما في ذلك إنتاج الفاكهة.

والعنب الطازج بشكل خاص لا يمكن إنتاج ما يكفي للإستهلاك المحلي، لأنه محصول صيفي ولا يقبل التخزين لاستعماله طوال العام. لذلك فالإكتفاء الذاتي - إذا أمكن - لن يكون إلا خلال النصف الصيفي من السنة، أما خلال النصف الشتوي فلا بد من استيراد حاجة الإستهلاك المحلي من النصف الجنوبي للكرة الأرضية حيث يكون الصيف - وبالتالي موسم إنتاج العنب - سائدا هناك ومتزامنا مع الشتاء الشمالي، كما سبق القول. ومن إحصائيات التجارة الخارجية، نجد أن المملكة العربية السعودية استوردت خلال شتاء عام ١٩٩٢ م، كمثال، (١٠٤٢٤) طنا من العنب الطازج، من تشيلي وسوازيلاند (وزارة المالية والاقتصاد الوطني : ١٩٩٢ م، جدول ٨ / ١٥). وهذا ما جعل العنب يتواجد في السوق المحلية صيفا وشتاء رغم عدم إنتاجه خلال الشتاء، لافي المملكة ولا في شمال الكرة الأرضية بشكل عام.

وتسهم الطائفتين في إنتاج العديد من الفواكه، مثل : العنب، الرمان، التين البرشومي، التين، الحمضيات .. وغيرها. ويأتي العنب في مقدمتها، ليس من حيث الكمية فحسب، بل من حيث الجودة التي اشتهر بها العنب الطائفي الأبيض بالذات، فهو يتميز بعدد من المميزات والصفات، فالعنقود في هذا الصنف كبير الحجم، ممتلئ بحبات متوسطة الحجم إلى كبيرة، ذات شكل كروي تميل إلى اللون الأخضر عند النضج. وهي عصيرية ذات طعم حلو ونكهة خاصة، تميزه عما سواه من الأصناف لدى السكان المحليين والمستهلكين بصفة عامة.

ورغم أن منطقة الطائف كانت في مقدمة مناطق المملكة العربية السعودية في

إنتاج العنب، إلا أنها الآن لم تعد كذلك، لأسباب عديدة أهمها التطور الزراعي الكبير الذي حدث في المجال الزراعي في المملكة خلال العقدين الأخيرين، مما جعل العديد من المناطق الأخرى تنتج بكميات أكبر، مثل مناطق الرياض والمدينة المنورة والقصيم وحائل... وغيرها، ولسبب آخر هو الأهم، ذلك هو تناقص مياه الري في الطائف. وقد شاهد الباحث بعض المزارعين يروون أشجار العنب بمياه الري بواسطة سيارات نقل المياه (الوايتات) التي تجلب المياه - بالشراء - من أماكن بعيدة عن المزرعة. وهذا يزيد في التكاليف والجهود. مما جعل الفلاح يكل عن تطوير وزيادة الإنتاج أو على الأقل تثبيت مستواه دون تقهقر.

وبساتين الفاكهة في الطائف تتوزع في بطون الأودية الكبرى والصغرى وعلى الربوات المنبسطة هنا وهناك. ومن أشهر تلك الأودية : وادي وج، وادي لية، وادي محرم. كما تتوزع في كل من الحوية وبني سعد وغيرهما من المناطق والقرى الزراعية في محافظة الطائف (شكل ١)، وينتشر العنب مع غيره من الفواكه في هذه المزارع أو معظمها، إلا أنه غير موجود في الشفا ولا في الهدا لبرودتهما بسبب إرتفاعهما ولتعرضهما للرياح المباشرة الآتية من الغرب كرياح سائة (شكل ٤). وليس هناك مزارع مختصة بزراعة العنب، بل أنها تختلط بغيرها من الفواكه، وهذا تقليد قديم في الطائف، ولم تستحدث مزارع حديثة متخصصة في زراعة وإنتاج العنب. والمزارع عموما صغيرة المساحة لتضرس المنطقة. وليس هناك إحصائية دقيقة لعدد المزارع التي تنتج العنب في المنطقة، رغم وجود بعض الأرقام التي قدمتها مديرية الزراعة والمياه بالطائف، إلا أنها غير موثوقة لما يبدو عليها من المبالغة الواضحة، فهي تبين أن عدد مزارع العنب في الطائف تزيد على ربع مليون، في حين أنها، في الحقيقة، لا تتعدى عشر هذا الرقم في أقصى تقدير.

ويستدل من الإحصائيات الرسمية لوزارة الزراعة والمياه أنه خلال الفترة من عام ١٩٧٢ حتى ١٩٩٤ م بلغ معدل نسبة مانتتجه منطقة الطائف من العنب إلى مانتتجه المملكة لايزيد عن ١٠٪، زرعت في مساحة نسبتها ١٦٪ من مساحة مزارع العنب في المملكة (جدول رقم ١). وبين الجدول رقم (١) أن أقصى إنتاج للعنب في الطائف وصل إلى ١٧٧٦٣ طن في عام ١٩٧٣ م، وأقل إنتاج بلغ ٢١١٨ طنا في عام ١٩٨٩ م. وإذا أستثنينا سنة ١٩٧٢ م، فإننا نلاحظ أن أكبر كمية من الإنتاج، أنتجت في أصغر مساحة (٢٠٤ هكتارا) زرعت خلال فترة الدراسة، وذلك في عام ١٩٧٣ م، بينما نجد في الوقت نفسه أن أكبر مساحة زرعت خلال هذه الفترة، وهي (٢٠٨٦) هكتارا لسنة ١٩٧٩ م، لم تنتج سوى (١٠٨٨٥) طنا، بمعدل (٢, ٥) طنا في الهكتار. في حين كان معدل إنتاج سنة ١٩٧٣ م يساوي (١, ٨٧) طنا في الهكتار. والواقع أن هذا أمر يثير الشكوك في صحة الأرقام، ومع ذلك سنمضي في تحليل الجدول على علته على افتراض أن الأرقام والقيم صحيحة (ولكن ينصح الباحث بعدم الإعتماد على بيانات السنوات من ١٩٧٢ م إلى ١٩٧٤ م لتطرفها وبعدها عن القيم المعقولة والممكن الوثوق بها). وعلى هذا الأساس فإن الطائف أنتجت من العنب الطازج سنة ١٩٧٣ م ما يوازي ٥١٪ (واحد وخمسون) من إنتاج المملكة. ورغم ثقتنا في قدرة هذه المنطقة في هذا المجال، إلا أن هذه القيم أكبر مما يمكن تصديقه بسهولة. ففي السنة السابقة لهذه السنة مباشرة أي سنة ١٩٧٢ م كانت نسبة مساهمة منطقة الطائف في إنتاج المملكة من العنب لايزيد عن ٦٪ وكانت أدنى نسبة ساهمت بها منطقة الطائف في الإنتاج المحلي هو ٢٪ فقط لستي ١٩٨٨ م، ١٩٨٩ م.

ويظهر من الجدول أن نسبة مساهمة منطقة الطائف في إنتاج المملكة من هذا المحصول كان مرتفعا فيما بين سنة ١٩٧٣ م، وسنة ١٩٨٠ م فكان يتراوح بين ٢٣٪ و ٥١٪ كما سبق، ثم تدنى فجأة إلى ما بين ٢٪ لستي ١٩٨٨ م و ٩٪ لستي ١٩٨٣ م و ١٩٨٤ م. وقد يظن أن تذبذب المناخ من سنة إلى أخرى هو السبب في هذا

الإرتباك والاضطراب في قيم الإنتاج والمساحة والمعدل من سنة إلى أخرى، ولكن القيم في هذا الجدول أكبر من احتمال هذا التفسير، لأن المعدل في بعض السنوات، خاصة السنوات من ١٩٧٢ م حتى ١٩٧٤ م، مثيرة للشك. وأهم مآثر هذا الشك أن كل نشرة من نشرات وزارة الزراعة تختلف في بياناتها عن الأخرى. فالبيانات من سنة ١٩٧٢ حتى سنة ١٩٧٥ نشرت في نشرة واحدة، ومن سنة ١٩٧٦ حتى سنة ١٩٨٠ نشرت في نشرة واحدة أخرى. وخلال هذه الفترة لا يختلف الإنتاج بشكل مثير ولكن المساحة تختلف تمام الاختلاف في النشرة الأولى عنها في النشرة التي تليها. ففي الأولى، تتراوح المساحة بين ٤٩ هكتاراً إلى ٨٩٣ هكتار، بينما تتراوح المساحة في النشرة الثانية للفترة ١٩٧٦-١٩٨٠ ما بين ١٣٦٧ إلى ٢٠٨٦ هكتار. كما أن معدلات الإنتاج تتراوح في النشرة الأولى للفترة ١٩٧٢-١٩٧٥ م ما بين ١, ٨٧ طن/هكتار إلى ١, ١٦ طن/هكتار، في حين يتراوح في النشرة الثانية ما بين ٢, ٤ أطنان /هكتار إلى ٨, ٥ أطنان/هكتار فقط. ولو استمرينا على هذا النحو لوجدنا أن الجدول - إن لم يكن كله، فنصفه الأول على الأقل - يسير على هذا النسق من التقلبات والإضطرابات المفاجئة في البيانات من نشرة إلى أخرى، وليس من سنة إلى أخرى في النشرة الواحدة، فهذا لو حصل (من سنة إلى أخرى) لما كان هناك مشكلة، لأنه من المعقول - في هذه الحالة - أن يفسر بتذبذب المناخ مثلاً. فكيف يمكن الوثوق بمثل هذه البيانات المضطربة؟

وعند المقارنة بمعدلات الإنتاج العالمية، مثلاً، والمنشورة في المصادر العالمية الموثوقة مثل منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) وغيرها، لانجد معدلات الإنتاج تزيد عن آحاد الأرقام، أي أقل من عشرة أطنان في الهكتار الواحد، ونادراً ما تجد أرقاماً فوق العشرة أطنان في الهكتار. وقد بلغ معدل إنتاج العنب الطازج في أحد عشر بلد عربي منتجاً للعنب مأمعدله ٦, ٦ أطنان/هكتار خلال عام ١٩٨٥ م (حسن وسلمان : ب.ت. ص ١٦ عن : FAO). وكل تلك البلدان أنتجت بمعدلات



تتراوح بين ١١, ٢ طن/ هكتار في الجزائر إلى ٤٦, ١١ طن/ هكتار في مصر وهي الوحيدة التي تجاوز معدل إنتاجها عشرة أطنان في الهكتار (ماعد السعدية التي بلغ معدل إنتاجها لتلك السنة ١٥ طن/ هكتار). كل الدلائل تجعل من تقبل هذه الأرقام والقيم المضطربة أمراً غير ممكن، إلا إذا كان لدى وزارة الزراعة والمياه تفسيراً واضحاً لذلك.

وإذا كان هناك خطأ بالفعل فربما يكون ناتجاً عن الخلط بين الوحدات المستعملة في كل نشرة. فمن سنة ١٩٧٢ إلى سنة ١٩٨٧ م كانت الوحدة المستعملة هي الدنم، ومن سنة ١٩٨٨ م حتى الآن استعمل الهكتار (الهكتار = ١٠ دنم). ولكن هذا الاحتمال بعيد، لأن النشرات التي وقع فيها الاضطراب كلها استعملت نفس الوحدة وهي الدنم ولم يستعمل الهكتار إلا منذ سنة ١٩٨٨ م إلا إذا كانت الوحدة المستعملة بالفعل هي الهكتار ولكن كتب الدنم بدلاً من الهكتار، وإذن فلا بد - إن حدث هذا - من وقوع مثل هذا الاضطراب في التناسب بين المساحة والإنتاج ومعدل الإنتاج كما هو بالفعل في الجدول رقم (١). أو قد يكون الخطأ ناتجاً عن إهمال كاتب الإحصائيات في الميدان أو في مديرية الزراعة والمياه بالطائف .. ومن خبرة الباحث كموظف إحصاء زراعي سابق تابع لوزارة الزراعة، يعلم أن هناك إهمالاً وتهاوناً - على الأقل - في عملية الإحصاءات الميدانية. فقد ترفع بعض التقارير والجدول الإحصائية للجهات العليا دون أن يخرج أي موظف من مكتبه أو يذهب أي مختص إلى الميدان فعلاً أو تأتيه أي معلومة من المزارعين أو غيرهم وليس من مصدر لتلك التقارير الإحصائية سوى الاجتهاد الذاتي المبني على الخبرة العامة أو، أحياناً، على الخيال، فيضع أي رقم في أي مكان من الجدول بشكل عشوائي. وعلى أي حال، السؤال الآن هو: لماذا كل نشرة من النشرات المذكورة لها مستوى معين ونوع معين من البيانات الإحصائية تختلف عما في النشرات الأخرى؟ هذا هو المحير فعلاً.

وباختصار، بيانات السنوات من ١٩٧٢ حتى ١٩٧٥ م، في الجدول رقم (١)،

جدول (١)

إنتاج ومساحة العنب في الطائف مقارنة بإنتاجه ومساحته في المملكة للفترة

١٩٧٢-١٩٩٤م (٢٣ سنة)

السنة	إنتاج ومساحة العنب في الطائف			إنتاج ومساحة العنب في المملكة			نسبة الطائف للمملكة	
	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)	طن/هكتار	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)	طن/هكتار	% المساحة	% الإنتاج
١٩٧٢	٤٩	١٧٣٤	٣٥,٤	٨٣٤	٢٨٧٩٥	٣٤,٥	٠,٦	٠,٦
١٩٧٣	٢٠٤	١٧٧٦٣	٨٧,١	٨٢٧	٣٤٩٧٣	٤٢,٣	٢٥	٥١
١٩٧٤	٥٢٤	١٣٧٦٠	٢٦,٣	٣٢٣٣	٣٠٦٨٢	٩,٥	١٦	٤٥
١٩٧٥	٨٩٣	١٤٣٧٠	١٦,١	٤٢١٥	٦١٢٦٢	١٤,٥	٢١	٢٣
١٩٧٦	١٣٦٧	٥٧٢٣	٤,٢	٣٤٥٠	٢٠٥٩٧	٦,٠	٤٠	٢٨
١٩٧٧	١٨٦٤	١٠٧١١	٥,٨	٤١٨٨	٢٥٤٣٦	٦,١	٤٥	٤٢
١٩٧٨	٢٠٤٦	١١٣٧٧	٥,٦	٣٨٦١	٢٨٨٦٧	٧,٥	٥٣	٣٩
١٩٧٩	٢٠٨٦	١٠٨٨٥	٥,٢	٤١٩٣	٣١٠٩١	٧,٤	٥٠	٣٥
١٩٨٠	١٩٧٤	١٠٢٧٤	٥,٢	٥٠٣١	٣٩٧١١	٧,٩	٣٩	٢٦
١٩٨١	٧٩٧	٣٩٥٦	٥,٠	٤٠٣٤	٦٠٥٣٧	١٥,٠	٢٠	٠,٧
١٩٨٢	٢٠٦	٣٥٥١	١٧,٢	٢٩٨٣	٤٤١١٨	١٤,٨	٠,٧	٠,٨
١٩٨٣	٣٧٠	٣٩٤٤	١٠,٧	٣٨٣١	٤٢٣١٦	١١,١	١٠	٠,٩
١٩٨٤	٥٦٧	٦٥٦١	١١,٦	٥٩٥٩	٧٦٧٧٧	١٢,٩	١٠	٠,٩
١٩٨٥	٤٣٦	٤٩٧١	١١,٤	٥٢٦٢	٨٠٠٧٣	١٥,٢	٠,٨	٠,٦
١٩٨٦	٤١٩	٣١٦٨	٧,٦	٥٣٦٧	٨٢٧٩٧	١٥,٤	٠,٨	٠,٤
١٩٨٧	٥٤٧	٤٥١٧	٨,٣	٦٥٤٠	٩٩٧٥٠	١٥,٣	٠,٨	٠,٥
١٩٨٨	٢٨٤	٢١٧٩	٧,٧	٥٥٢٥	٩٢٩٤٠	١٦,٨	٠,٥	٠,٢
١٩٨٩	٢٨٠	٢١١٨	٧,٦	٦٢٣٥	٩٧٨٢٨	١٥,٧	٠,٤	٠,٢
١٩٩٠	٨٤٤	٤٧٨٠	٥,٧	٧٥٣٢	١٠١٢١٨	١٣,٤	١١	٠,٥
١٩٩١	٦٦٠	٣٥٢٢	٥,٣	٦١٧٢	٩٣٤٠٦	١٥,١	١١	٠,٤
١٩٩٢	٧٦٢	٤٠٦٦	٥,٣	٧٣٤٠	١٠٩٠٥٧	١٤,٩	١٠	٠,٤
١٩٩٣	٧٩٣	٤٢٤٧	٥,٤	٨٩١٨	١٢٠١٤٠	١٣,٥	٠,٩	٠,٤
١٩٩٤	٨٢٤	٣٤٦٨	٥,٣	٩٢٦٥	١٢٤٤٢٠	١٣,٤	٠,٩	٠,٤
المعدل	٨١٧	٦٦٣٢	١٣,٣	٤٩٩١	٦٦٣٨٢	١٤,٧	١٦	١٠

المصادر: ١- وزارة الزراعة والمياه (١٩٧٢-١٩٩٤م)

٢- معدلات الإنتاج والعمودين الأخيرين من عمل الباحث

غير دقيقة. وواضح أنها شاذة عن بقية الجدول .. ومع إيرادها في الجدول، فإن هذه الدراسة، كما سبق، تنصح بعدم الاعتماد عليها أو التعويل عليها. أما بقية الجدول، فرغم ما أثارته البيانات المذكورة أنفاً من شكوك، إلا أنه لا يوجد ما يثبت أو ينفي صحة بيانات السنوات ابتداءً من سنة ١٩٧٦م فما بعد، وبالتالي ليس هناك ما يبرر عدم الاعتماد عليها وإستخدامها.

## ٥- المناخ الملائم لنمو وزراعة العنب

يعتبر العنب من فواكه المناطق المعتدلة حيث ينمو فيما بين درجتي عرض ٣٥-٤٩ شمالاً وجنوباً. ويمكن زراعته عند مناسيب إرتفاع معينة عن سطح البحر، تزيد كلما قربنا من خط الاستواء، حيث يعمل الإرتفاع على تعديل الحرارة إلى الدرجة المناسبة لنموه، والتي تتراوح بين ١٠م كحد أدنى إلى ٤٠م كحد أعلى، مع حرارة مثالية لنموه تتراوح بين ٢٥-٣١م تختلف حسب الصنف، كما سيأتي. والعامل المحدد لزراعته وتوزيعه في العالم هو درجة الحرارة؛ فحيثما وجدت الحرارة المناسبة لنموه يمكن زراعته. أما كمية الأمطار (انظر فقرة ٥-٢) فتأتي في المرتبة الثانية، فهي إن لم توجد بكمية كافية عوض عنها بمياه الري، سواء كانت مصادر مياه الري تلك هي الأنهار أو الآبار أو العيون أو غيرها من المصادر. ومثلما أن للعنب متطلبات حرارية محددة، كذلك له متطلبات محددة من الأمطار أو مياه الري. وكذلك له متطلبات من الأشعاع، لكي يقوم النبات بعملية التركيب أو التمثيل الضوئي. وللرياح والتبخر والنتح شأن في عملية نمو وإنتاج وكمية ونوعية العنب ومحصول العنب. كل ذلك يختلف من صنف إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى ومن مرحلة نمو إلى مرحلة أخرى بدرجات مختلفة.

## ٥-١ : الحرارة المناسبة لنمو العنب

الحرارة أهم العناصر المناخية تأثيرا في نمو وإنتاج العنب خاصة والمزروعات عامة. والتوزيع العام للنباتات على الأرض يرتبط بشكل رئيس بالمعدل الحراري. أما الأمطار فإنها على الرغم من أهميتها تأتي في المرتبة الثانية، حيث يمكن ربيها بمياه الري في حالة عدم كفاية الأمطار. أما الحرارة فليس لها من بديل وليس في الإمكان التحكم فيها بالرفع أو الخفض إلا في أضيق نطاق وذلك بإشعال نيران التدفئة قريبا من الأشجار لمنع الصقيع في حدود ضيقة جدا. وسوف نبحث هنا الحرارة المتجمعة الكلية والفعالة، والمعدل الحراري الذي ينمو العنب ويتج في ظله جيدا، واحتياجات العنب من البرودة خلال فترة الراحة والسكون الشتوي، ثم الحرارة الضارة بالعنب سواء الحرارة المنخفضة أو المرتفعة. وللعنب ثلاثة حدود حرارية للنمو الجيد كما هو لكل النباتات. وله أيضا حدان حراريان آخران يطلق عليهما الحدان القاتلان، أحدهما الحد المميت الأدنى والآخر الحد المميت الأعلى، إذا وصلت لهما الحرارة أو تعدتهما تلف النبات. ولكنهما قد لا يؤثران في نفس المستوى إلا إذا وجدت بعض الظروف الأخرى كالجفاف والإنخفاض أو الإرتفاع المفاجئين في الحرارة.

### ٥-١-١ : الحرارة المتجمعة اللازمة لنمو العنب

يحتاج العنب إلى مجموع حرارة كلية (فوق الصفر المثوي) وفعالة (فوق الصفر الحيوي، أي درجة الحرارة التي عندها يبدأ النبات في النمو) خلال فصل النمو لكي ينضج ويعطي إنتاجا جيدا. كما أن كل مرحلة من مراحل النمو تحتاج إلى مجموع حرارة كلية وفعالة معينتين لكي تتم تلك المرحلة. واحتياجات العنب من هذه الحرارة تختلف باختلاف الأصناف. فهي أقل بالنسبة للأصناف المبكرة النضج من المتوسطة والمتأخرة، أي أن الأصناف تحتاج إلى مجموع حرارة يزيد كلما كان نضج الصنف متأخرا وينقص كلما كان مبكرا. ويحسب هذا المجموع الحراري بتجميع الحرارة فوق الصفر المثوي للحصول على مجموع الحرارة الكلية أو فوق الصفر الحيوي

(وهو ١٠م) خلال فترة النمو الخضرى ابتداء من بداية تفتح البراعم (عادة في مارس) حتى بداية سقوط الأوراق (عادة في أكتوبر). ولكن هذه الفترة تختلف للصنف نفسه وتختلف المراحل في طولها للصنف الواحد في المنطقة الواحدة من سنة إلى أخرى تبعا لدرجة الحرارة. فكلما كانت درجة الحرارة مرتفعة مع بداية فصل النمو، كانت الفترة اللازمة لمرحلة تفتح البراعم أقصر والعكس بالعكس، لأن أي مرحلة تحتاج إلى كمية حرارة متجمعة محددة لكي تكمل نموها ومن ثم تبدأ المرحلة التالية وهكذا. وهذه أشبه ماتكون بالطهي على النار؛ كلما كانت الشعلة أكبر وأشد، كان الوقت اللازم لنضج الطعام أقصر والعكس بالعكس. ورغم أن متوسط الحرارة في الطائف ليس أعلى من الحرارة المثالية لنمو العنب، إلا أنه يتجمع من الحرارة مايلزم لنضج العنب خلال فترة قصيرة نسبيا لا تزيد عن (١٥٠) يوم، وذلك لعدم انخفاض الحرارة كثيرا وبقائها قريبا من المعدل معظم الفصل؛ لذلك ففصل النمو اللازم للعنب قصير بالنسبة للحرارة المتجمعة التي تلزم ليكمل العنب الطائفي نموه (انظر الجدول رقم ٤). وبناء على هذه الحرارة المتجمعة نستطيع تصنيف وتوزيع الأغراب وتحديد مناطق نمو كل صنف حسب متوسط درجات الحرارة لتلك المناطق ومايناسبها من تلك الأصناف.

ومن الثابت، في الدراسات المختلفة (انظر : سوربال وآخرون، ١٩٩٢ : ١٠٤-١٠٥؛ خليف وآخرون، ١٩٩١ : ٩٩-١٠٠؛ الأشرم وعبدول، ١٩٩٣ م : ٦١، وغيرها)، أن أي صنف من الأغراب (إلا نادرا) لاينجح في نموه وإنتاجه إذا كانت الحرارة المتجمعة الكلية أقل من ٢٥٠٠م، والفعالة أقل من ١٢٥٠. وهناك أصناف تتطلب مجموع حراري أعلى من ٤٠٠٠م كحرارة كلية متجمعة وأعلى من ٢٠٠٠م كحرارة فعالة متجمعة (الجدول ٣). وعلى هذا الأساس فإن هناك حدين لمجموع الحرارة الكلية لمعظم الأصناف هما ماين (٢٥٠٠) و(٤٠٠٠م) على الأقل وقد يصل الحد الأعلى إلى ٦٠٠٠م لبعض الأصناف ولكنها نادرة، وحدين آخرين لمجموع الحرارة الفعالة هما ماين ١٢٥٠-٢٠٠٠م على الأقل. وفيما بين كل من

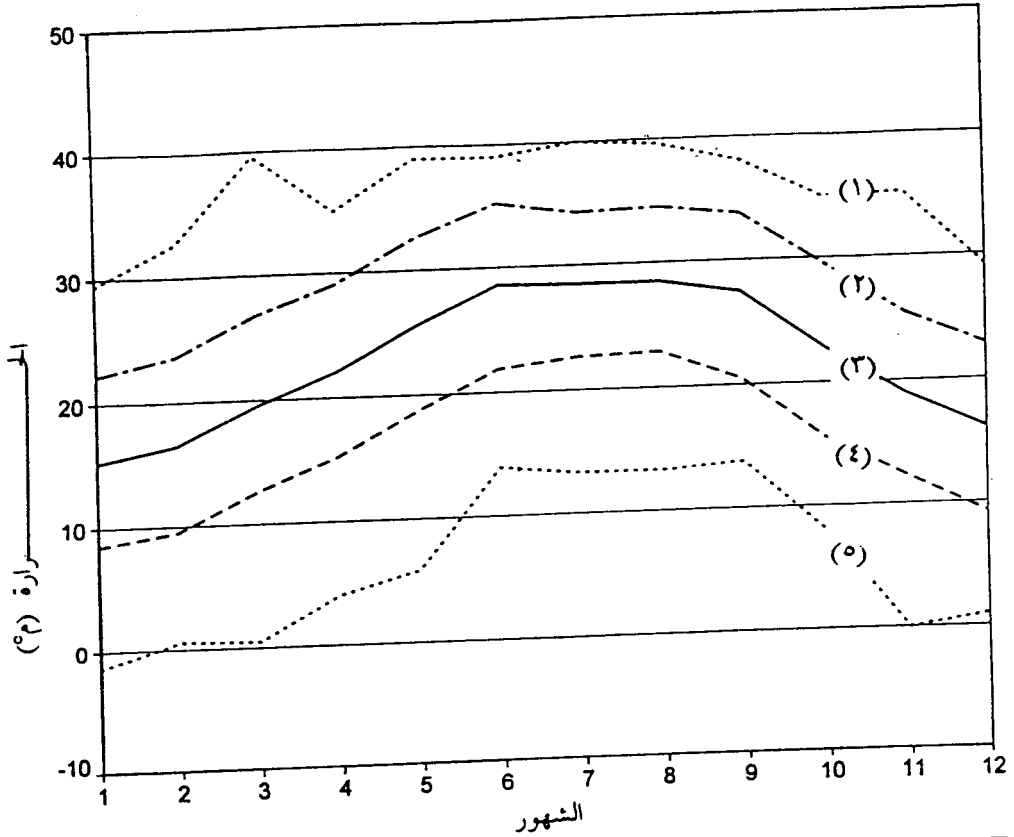
هذين الحدين الكليين والفعالين، تتفاوت الأصناف في متطلباتها الحرارية كل حسب موعد نضجه من مبكر جدا إلى متأخر جدا. وتحت أو فوق هذه الحدود قد توجد بعض الأصناف النادرة الممكن نموها خارج هذه الحدود (انظر الجدول رقم ٣). ويلاحظ بشكل عام، أن مجموع الحرارة الفعالة تكون نصف مجموع الحرارة الكلية (٥٠٪). وهذا هو المفضل لنمو العنب بشكل جيد، ولكن قد تكون أقل أو أعلى من هذا المستوى في بعض الأقاليم.

ويعتمد تقدير الوحدات الحرارية لأي منطقة من العالم لغرض إنتاج العنب على الفترة اللازمة من بداية مرحلة الإزهار إلى نهاية مرحلة النضج لذلك الصنف. وعلى أساس التقسيم السابق، يكون المدى في مجموع الحرارة المتجمعة الفعالة لفصل النمو الخضري يتراوح ما بين ٢٥٠٠ و ٦٠٠٠ وحدة حرارية وكلما كانت درجة حرارة المنطقة أكثر ميلا نحو الحد الحراري الأعلى لنمو العنب، كانت الثمار أكثر جودة، خاصة لإنتاج عنب المائدة.

ولكل مرحلة من مراحل فصل النمو الخضري مجموع حرارة كلية وفعالة خاصة بها ولا بد منها كي يتم نمو العنب خلالها بنجاح. وبقدر إرتفاع معدل درجة الحرارة خلالها يكون عدد الأيام اللازمة لإكمال تلك المرحلة لأي صنف أقل. ويلزم لتفتح البراعم المركبة (العيون) مجموع حرارة كلية متجمعة يتراوح ما بين ١٢٠ - ٢٠٠م، بينما يلزم بدء التزهير مجموع حرارة كلي لا يقل عن ٤٠٠م لذلك فإن الإزهار يبدأ في السفوح الجنوبية قبل الشمالية في نصف الكرة الشمالي وبالعكس في النصف الجنوبي منها، وفي المناطق المنخفضة قبل المرتفعة، وفي الأجزاء السفلى والوسطى من الشجرة قبل المرتفعة والخارجية منها.

وللحرارة المتجمعة اللازمة للنمو الخضري ومراحله المختلفة أهمية في نوعية وصفات العنب، لاسيما المجموع الحراري لمرحلة النضج. ففي دراسة قام بها وليامز وونكلر (Williams & Winkler, 1939) لمدة ١٣ سنة، وجدا أن إنتاج عنب المائدة

شكل (٢)  
معدل وتطرفات الحرارة في الطائف خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٧ م



مفتاح شكل (٢) :  
 (١) ..... : الحرارة للتطرفه العظمى  
 (٢) - - - - : معدل الحرارة العظمى  
 (٣) — : للمعدل الشهري للحرارة  
 (٤) - - - : معدل الحرارة الصغرى  
 (٥) ..... : الحرارة للتطرفه الصغرى

مصدر المعلومات : إعتداد على الجدول رقم (٢)

يكون جيد جدا عندما يكون مجموع الحرارة الفعالة حول ٧٠٠ف [٣٨٩م]، ويكون رديئا جدا عندما يكون ذلك المجموع حوالي ٦٠٠ف [٣٣٣م] خلال مرحلة النضج (عن: الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م: ٦٢). وهذه الحرارة المتجمعة بالطبع قليلة قياسا بما هو معروف في المناطق المدارية والأصناف التي تزرع فيها. فهذا المجموع لا بد أن يكون أعلى في المناطق المدارية، حيث أن الأصناف المزروعة فيها متأقلمة معها وتتطلب ذلك. ففي الدراسة السابقة، الصنف مختلف، وبالتالي تختلف متطلباته الحرارية. وقد تكون المنطقة مختلفة في ظروفها المناخية عما هو معروف في المناطق المدارية. وهناك أصناف متأقلمة مع مناطق باردة فهي لذلك لا تحتاج إلى الحرارة العالية التي تحتاجها الأصناف المزروعة في المناطق المدارية. والمنطقة التي تمت فيها تلك الدراسة من المناطق الأقل حرارة عما هي في المناطق المدارية. والأصناف المزروعة بعيدا خارج المناطق المدارية قد تأقلمت مع حرارتها المنخفضة نسبيا.

وفي الطائف يمتد فصل نمو العنب من الأسبوع الأول من شهر مارس حتى نهاية شهر يوليو تقريبا بمعدل ١٥٣ يوما. ويعتبر شهر أغسطس ضمن مرحلة النمو الخضري، ولكن لكونه ضمن فترة قطف الثمار، لذلك لم يدخل ضمن الفترة التي حسبنا خلالها الحرارة المتجمعة الكلية أو الفعالة. وهذه المدة قد تزيد أو تنقص قليلا حسب درجة الحرارة. كذلك بداية فصل النمو يمكن تقديمه أو تأخيره بناء على رغبة المزارع. فإذا أراد تقديم ظهور البراعم وبدء النمو في أي وقت، خاصة خلال فبراير ومارس، فما عليه إلا أن يسقي الأشجار بالماء فيبدأ النمو، لأن الحرارة في الطائف دائما أعلى من صفر النمو، أي الدرجة اللازمة لبدء النمو وهي ١٠م على الأقل. ومعدل الحرارة في الطائف خلال أبرد الشهور، وهو يناير، تبلغ (٢، ١٥م). بينما حرارة فبراير ومارس (وهما الشهران المعتادان لبدء نمو العنب في الطائف وبقية المناطق المدارية) تكون أعلى من ذلك بالطبع (جدول ٢).

والحرارة المتجمعة خلال فصل نمو العنب في الطائف تبلغ حوالي (٣٨٠٠)



درجة كلية وحوالي (٢٢٧٠) درجة فعالة كما يبينها الجدول رقم (٤). وهي من أعلى الدرجات بالمقاييس العالمية، رغم قصر فصل النمو، إذا ما قارناه بالتقسيمات المذكورة في الجدول رقم (٣). ففي المناطق المختلفة من العالم هذه الحرارة لا تتجمع إلا في مدة طويلة قد تزيد على ٢٠٠ يوم، بينما الفصول ذات الطول المساوي تقريبا لفصل النمو في الطائف لا يتجمع فيها من الحرارة طوال فصل النمو سوى حوالي ٢٥٠٠ درجة كلية ونصفها تقريبا فعالة. وكان معدل الحرارة في الطائف خلال فصل النمو حوالي (٢٥م) وهي أقل من الدرجة المثالية التي تقدر بمعدل ٢٨م حسب ما ذكرته العديد من المصادر. وقد تم استخراج هذا المعدل في الطائف من تقسيم الدرجة المتجمعة الكلية على عدد أيام فصل النمو (أي تقسيم ٦, ٣٨٠٢ على ١٥٣). ومن الممكن إستخراجها بطريقة أخرى وذلك باستخراج معدل حرارة أيام الشهور المختلفة بالطريقة التقليدية لاستخراج المعدلات الشهرية أو السنوية، ولكن الطريقة المستخدمة هنا أدق. أما الحرارة المتجمعة للمراحل المختلفة للنمو فقد تم بحثها ضمن الحرارة خلال مراحل النمو الخصري المختلفة (فقرة ٥-١-٣)، الآتي ذكرها.

ويمكن تصنيف العنب الطائفي - بناء على الأسس المختلفة - إلى عدة أصناف. فيمكن تصنيفه ضمن أصناف العنب المبكرة النضج جدا، على أساس طول المدة التي يمكنها حتى النضج وهي (١٥٣) يوم. ويمكن تصنيفه كأحد الأصناف المتأخرة النضج بناء على الحرارة المتجمعة فهو يحتاج مثل حرارة تلك الأصناف المذكور في الجدول رقم (٣) والتي تزيد حرارتها المتجمعة على ٣٦٠٠م كحرارة كلية أو ١٨٠٠م كحرارة فعالة، رغم أن تلك الأصناف تحتاج إلى حوالي ١٩٠ يوما لتجميع تلك الحرارة. كما يمكن تصنيفه ضمن الأصناف المتوسطة النضج بناء على ميعاد النضج فهو ينضج خلال أغسطس تقريبا .. وهكذا. وقد يسبب هذا التذبذب بعض الإرباك فعلا، ولكن جرت العادة عند المختصين أن يصنف العنب الطائفي ضمن الأعناب المتوسطة النضج.

جدول (٢)

العناصر المناخية في الطائف للفترة

العنصر المناخي	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو
معدل الحرارة العظمى (م°)	٢٢,٢	٢٣,٧	٢٦,٨	٢٩,١	٣٢,٦	٣٥,٢
معدل الحرارة الصغرى	٨,٥	٩,٥	١٢,٦	١٥,٢	١٩,٧	٢٢,٩
المتوسط الشهري للحرارة	١٥,٢	١٦,٥	١٩,٥	٢٢,١	٢٥,٦	٢٨,٦
الحرارة المتطرفة العظمى	٢٩,٤	٣٢,٦	٣٩,٦	٣٥,٠	٣٩,٠	٤١,٠
الحرارة المتطرفة الصغرى	-١,٥	٠,٦	٠,٥	٤,٠	٥,٨	٩,٩
الحرارة المتجمعة الكلية (م°)	٤٧١,٢	٤٦٢,٠	٦٠٤,٥	٦٦٣,٠	٧٩٣,٦	٨٩٣,٠
الحرارة المتجمعة الفعالة (فوق ١٠°)	١٦١,٢	١٨٢,٠	٢٩٤,٥	٣٦٣,٠	٤٨٣,٦	٥٨٣,٠
الرطوبة النسبية العظمى (%)	٩٧,٨	٩٥,٩	٩٥,٣	٩١,٥	٨٦,٤	٨٣,٣
الرطوبة النسبية الصغرى	١٨,٣	١٦,٣	١٣,٠	١٢,٠	١١,٥	١٠,٥
متوسط الرطوبة النسبية	٦١,١	٥٣,٨	٤٧,٧	٤٥,٠	٣٧,٥	٣٧,٧
معدل الامطار الشهرية (مم)	٩,٠	٣,٧	١٥,١	٣٧,٠	٣١,١	٣١,٠
فاعلية الامطار (مم)	٨,٤	٣,٦	١٤,٣	٣٤,٥	٢٩,٢	٢٩,٨
معدل التبخر (مم) "A" Pan	١٤٨	١٦٤	٢٣٧	٢٥٥	٢٩٤	٣١٠
الاحتياجات المائية للعنب (م³/هـ)	٠٠	١٨٢	٧٠٧	١٠٢٢	١٦٨٤	٢١٨٤
معدل السطوع الشمسي (س/يوم)	٨,٣	٩,٤	٩,٣	٩,٨	٩,٥	٩,٤
معدل غطاء السحب (من ٨)	٢,١	١,٨	٢,٠	٢,٣	٢,٧	٢,٢
معدل سرعة الرياح (كم/س)	١٣,٥	١٤,١	١٦,١	١٥,٢	١٤,٦	١٤,١

المصادر : الجدول من حساب الباحث اعتمادا على : ١- مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (١٩٦١-١٩٩٧)

٢- وزارة الزراعة والمياه (١٩٦٧-١٩٨٤)

٣- الاحتياجات المائية من : الزيد وآخرون (١٩٨٨)،

جدول رقم (١٢)

١٩٩٧-١٩٦ م

السنوات	السنوي	ديسمبر	نوفمبر	اكتوبر	سبتمبر	اغسطس	يوليو
٣٧	٢٩,١	٢٢,٩	٢٥,٥	٢٩,٦	٣٣,٨	٣٤,٥	٣٤,٣
٣٧	١٥,٨	٩,٢	١٢,٣	١٥,٦	٢٠,٥	٢٢,٩	٢٢,٧
٣٧	٢٢,٥	١٦,١	١٩,٠	٢٢,٩	٢٧,٥	٢٨,٥	٢٨,٥
٣٧	٤٠,٠	٢٩,٢	٣٥,٢	٣٥,٠	٣٨,١	٣٩,٦	<u>٤٠,٠</u>
٣٧	-١,٥	١,٠	٠,٠	٨,٠	١٣,٨	١٣,٣	١٣,٣
٣٧	٨٢٢٣,٣	٤٩٩,١	٥٧٠,٠	٧٠٩,٩	٨٢٥,٠	٨٨٣,٥	٨٨٣,٥
٣٧	٤٥٧٣,٣	١٨٩,١	٢٧٠,٠	٣٩٩,٩	٥٢٥,٠	٥٧٣,٥	٥٧٣,٥
٣٧	٨٥,٥	٩٧,٤	٩٦,٨	٩٠,٩	٧٤,٧	٧٠,٣	٦٤,٢
٣٧	١٣,٥	١٩,٦	١٧,٨	١٢,٠	١٠,٣	١١,١	١٠,٥
٣٧	٤٣,٠	٥٩,٨	٥٧,١	٤١,٥	٣١,١	٢٩,٥	<u>٢٧,١</u>
٣٧	١٧٣,٩	١٠,٦	٢٧,٥	١٥,٩	٨,٢	٩,٠	<u>٣,٠</u>
٣٧	١٦٥,٤	١٠,٢	٢٥,٤	١٥,٢	٧,٦	٨,٤	<u>٢,٨</u>
١٨	٣١٦٧	<u>١٤٠</u>	١٦٠	٢٤٠	٣٠٣	٣٨٦	<u>٤٠٣</u>
--	١٢٦٠٧	٠٠	٥١١	٨٧٨	١٣٣٨	١٨٩٨	<u>٢٢٨٠</u>
١٢	٩,٣	<u>٨,٣</u>	٨,٤	٩,١	٩,١	٩,٩	<u>١٠,٤</u>
١٢	٢,٢	٢,٠	١,٩	١,٥	٢,٢	٢,٢	١,٦
٣٧	١٤,٨	<u>١١,٥</u>	١٢,٠	١٢,٠	١٣,٥	<u>١٩,٠</u>	<u>١٩,٠</u>

جدول (٣)

الأصناف المختلفة من الأعشاب وطول فصل ثبو كل منها وما يحتاجه من مجموع الحرارة الكلية والفعالة (السميدي : ١٩٨٢م)

الحرارة الفعالة (م°)	الحرارة الكلية (م°)	الفترة الخضريّة (يوم)	الصنف
١٢٥٠ فوق	٢٥٠٠ فوق	١٥٠	مبكر النضج جدا
١٤٥٠ =	٢٩٠٠ =	١٦٠	مبكر النضج
١٦٧٥ =	٣٣٥٠ =	١٧٠	متوسط النضج
١٨٠٠ =	٣٦٠٠ =	١٩٠	متأخر النضج
٢٠٠٠ =	٤٠٠٠ =	٢٢٠ اكثر من	متأخر النضج جدا

## ٥-١-٢: المعدل اليومي للحرارة المناسبة لنمو العنب

يمر العنب في السنة بفترتين رئيسيتين هما : فترة راحة وسكون شتوي وفترة نمو خضري. وخلال فترة السكون الشتوي تنفض أشجار العنب أوراقها، وتتوقف عن النمو تماما. وتبدأ هذه المرحلة عندما تبدأ الأشجار تنفض أوراقها في أكتوبر ثم تستمر حتى فبراير. وفترة أو مرحلة النمو الخضري تمتد، عموما، فيما بين تفتح البراعم في بداية الربيع حتى منتصف الخريف تقريبا. وهذه تقسم بدورها إلى مراحل عدة هي : مرحلة تفتح البراعم، ومرحلة الإزهار، ومرحلة عقد الثمار أو نمو الحبات، ومرحلة النضج، ثم مرحلة تساقط الأوراق ومن ثم الدخول في فترة الراحة والسكون الشتوي.

وللعنب حدود حرارية للنمو الخضري بشكل عام، وحدود حرارية لكل مرحلة من مراحل النمو الخضري تلك، تختلف عن المراحل الأخرى، مثلما هو لكمية الحرارة المتجمعة المذكورة آنفا. وتتراوح الحدود الحرارية للنمو الخضري للعنب بين ٨-١٠م كحد أدنى (أي صفر النمو) إلى ٤٠م كحد أعلى، بينما تعتبر درجة حرارة ٢٥-٣١م هي الدرجة المثلى للنمو بشكل عام، والمدى هنا يعود إلى اختلاف الأصناف. ولكن الحد الأعلى قد ينخفض مع انخفاض الرطوبة النسبية إلى ٣٥-٣٦م أو يرتفع مع توفر الري فيصبح ٤٥-٥٠م (السعيد، ١٩٨٢م :٤٥). وتحت أو فوق هذين الحدين (الأدنى والأعلى) يتوقف النمو الخضري. وتأثير الحرارة المنخفضة لا يكون خطيرا على النبات إلا خلال فترة النمو الخضري الممتدة عادة من مارس إلى أكتوبر. أما خلال فترة السكون الشتوي (حيث يتوقف النمو تماما) فإن إنخفاضها لا يؤثر على العنب، إلا إذا وصلت الحرارة إلى أدنى من -١٧م (تحت الصفر)، حيث تؤدي إلى التجمد في الشتاء مما يسبب موت أشجار العنب. ولكن بعض الأجزاء الطرية والحديثة النمو والتي ظهرت في نفس السنة تموت عند حرارة أعلى من السابق ذكرها لشدة حساسيتها لأي هبوط غير عادي في الحرارة.

وتقسم فترة النمو الخضرى إلى عدة مراحل رئيسة، لكل منها متطلبات وحدود حرارية خاصة. ويمكن تقسيم هذه الفترة إلى مايلي :

١- مرحلة تفتح البراعم ونمو الأفرخ (الأغصان الحديثة)

٢- مرحلة الإزهار

٣- مرحلة نمو الحبات

٤- مرحلة النضج

٥- مرحلة تساقط الأوراق.

٥-١-٣ : الحرارة خلال مراحل النمو الخضرى

١- الحرارة خلال مرحلة تفتح البراعم ونمو الأفرخ (وتسمى في الطائف النوامي مفردها نامي أو نمية) : تبدأ هذه المرحلة عندما تصل وتتجاوز درجة الحرارة ٨-١٠م. وهذا يحدث في أوقات تتقدم أو تتأخر حسب درجة عرض المنطقة. فتتقدم زمنيا كلما اقتربت من خط الإستواء أو إنخفض إرتفاعها بالنسبة لمستوى سطح البحر. كما تختلف متطلباتها الحرارية تبعا لاختلاف الأصناف. ففي الأصناف الأمريكية تبدأ البراعم تفتح عند إجتياز الحرارة معدل ٨م، بينما في الأصناف الأوروبية يبدأ تفتح البراعم عند إرتفاع الحرارة إلى معدل ١١-١٢م. ويتراوح الفارق الزمني بين الأصناف الأوروبية والأمريكية بين أربعة إلى عشرة أيام. أما نمو الأفرخ فإن الحد الأدنى لنموها هو درجة حرارة ١٥م، وتعتبر الحرارة من ١١-١٤م غير مناسبة لنمو الأفرخ، بينما درجة الحرارة المثلى لنمو كل من الأفرخ والبراعم تتراوح ما بين ٢٥-٣٠م (بمعدل ٢٧, ٥م) تتفاوت تبعا للصنف. ولابد من تجمع حرارة كلية تقدر بحوالي ١٢٠-٢٠٠م خلال هذه الفترة لإتمام هذه المرحلة بشكل جيد (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م : ٦١، ١٥٩). وهذه المرحلة - وكل المراحل - تطول مدتها أو تقصر بقدر إنخفاض أو إرتفاع المعدل الحراري في تناسب عكسي بينهما. وهذه المرحلة، كما سبق القول، من أشد - إن لم تكن أشد - المراحل حساسية لإنخفاض

الحرارة. فهي لا تتحمل إنخفاض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي أو دونه لطرارة الأفرخ الحديثة التي تتعرض للموت بمجرد إنخفاضها إلى الصفر أو دونه حسب الظروف البيئية المحيطة، خاصة إذا كان هذا الإنخفاض مفاجئا وسريعا أو مصحوبا بالجفاف وإنخفاض الرطوبة النسبية.

ويكون الإنخفاض الحراري مؤثرا على حياة النبات وعلى كمية ونوعية الإنتاج بشكل واضح عندما تصل الحرارة إلى حوالي - ٥ م°، خلال مرحلة تفتح البراعم بشكل خاص (العودات والشيخ، ١٤٠٤هـ : ١٩٤). وإنخفاض الحرارة إلى الصفر المئوي أو دونه يؤثر على الأصناف المختلفة، بل وعلى الأجزاء المختلفة للصنف الواحد بدرجات متفاوتة. وأكثر أجزاء النبات تأثرا هي البراعم الجديدة والأفرخ حديثة النمو. كذلك تكون شدة التأثير متفاوتة بإختلاف مرحلة النمو والحالة البيئية المحيطة مثل الرطوبة الجوية ورطوبة التربة .. وغير ذلك من العوامل البيئية. وأهم نتائج تأثير إنخفاض الحرارة على العنب هو موت البراعم الجديدة والأفرخ حديثة النمو فضلا عن كمية ونوعية وجودة المحصول.

وفي الطائف، يبلغ طول هذه المرحلة حوالي شهر. وكمتوسط تبدأ من أول مارس حتى أول إبريل تقريبا. ولكن بدءا يعود إلى رغبة المزارع، فمن الممكن أن تبدأ البراعم الجديدة في النمو عندما تحصل على الماء الكافي، لأن هناك فائض حراري مستمر في أي وقت، ولا يعاني العنب في هذه المنطقة من أي عجز في الحرارة مطلقا. وكمثال على ذلك، عند زيارة بعض مزارع العنب في الطائف خلال موسم عام ١٩٩٨م وجد إختلاف في بدء ظهور البراعم من مزرعة إلى أخرى، بل ومن جزء إلى آخر في نفس المزرعة (خاصة إذا كانت كبيرة نسبيا). ولأسباب تسويقية فإن بعض الصفوف تعطى الماء لتنمو ثم تنضج مبكرا فتسوق أولا حتى إذا ماتم بيع تلك الكمية تكون ثمار الصفوف المتأخرة في النمو قد نضجت فتسوق كدفعة أخرى ... وهكذا. هذا إذا كانت المزرعة كبيرة والإنتاج وفير (المزارع عموما

صغيرة المساحة في الطائف وصفة الإتساع هنا نسبية فقط، كما أن العنب غالبا مايزرع ضمن فواكه أخرى غير منفرد أو متخصص إلا نادرا جدا)، أما المزرعة الصغيرة فإنها تبدأ كلها في وقت واحد، ولكن في الوقت الذي يختاره المزارع، بمدى يتراوح ما بين شهر إلى شهر ونصف، فيما بين منتصف فبراير إلى آخر مارس تقريبا. ولكن إذا تقدم الري بوقت كبير كأن تروى البساتين في الشتاء، فإن الأشجار تعطي ثمارا يطلق عليه أهل الطائف اسم «الربيعي» لأنه يظهر في الشتاء الذي يسمونه ربيعا لهطول الأمطار خلاله. ولكن الثمر في هذه الحالة غير صالح للاستهلاك، ويسمونه «خدجا» لأنه يأتي قبل أوانه مثلما تسمي العرب المولود قبل أوانه خدجا، وهم يسمون البنت «خديجة» لهذا السبب.

والحرارة خلال هذه المرحلة يبينها الجدول رقم (٤). وقد تم إستخراج معدل درجة الحرارة لهذه المرحلة (وكذلك المراحل الأخرى) بنفس طريقة إستخراج معدل حرارة فصل النمو كله، أي قسمة الحرارة المتجمعة الكلية للمرحلة على عدد أيامها. وعدد أيام هذه المرحلة (٣١) يوما. والحرارة المتجمعة لهذه المرحلة بلغت (٥ ، ٦٠٤) درجة كلية و (٥ ، ٢٩٤) درجة فعالة. أما معدل الحرارة اليومي خلال هذه المرحلة فكان (٥ ، ١٩م) وهو أقل من المعدل المثالي بثمان درجات مئوية. والدرجة المثالية تختلف في الدراسات المختلفة والمصادر المختلفة لإختلاف الأصناف والأقاليم في العالم. وبصرف النظر عما تقول الدراسات عن المعدل الحراري للنمو المثالي ، فإن الحرارة في منطقة الدراسة مناسبة إلى حد كبير لنمو العنب صنف الطائفي الأبيض الذي يزرع على نطاق أوسع من العنب الطائفي الأسود الأقل جودة وغير المرغوب فيه بنفس درجة الصنف الأبيض.

٢- الحرارة خلال مرحلة التزهير : تعتبر هذه المرحلة قصيرة بالنسبة للمراحل الأخرى. وتختلف بدايتها أيضا بإختلاف المناطق والأصناف، وهي تبكر كلما كانت



المنطقة أقرب إلى خط الإستواء أو أقل ارتفاعا بالنسبة لمستوى سطح البحر. ففي المناطق شبه المدارية مثل الشام والعراق تبدأ في منتصف مايو، بينما في المناطق المدارية تبدأ في وقت أبكر من ذلك. فهي تبدأ في الطائف مثلاً في الأسبوع الأول من إبريل. والحرارة المثالية لهذه المرحلة، كما تقول بعض المصادر، تتراوح ما بين ٢٥-٣٠م (بمعدل ٢٧, ٥م). ويجب أن لا تنخفض الحرارة خلال هذه المرحلة عن ١٥م، ولا تزيد عن ٣٨م. وفي حالة إنخفاضها عن ١٥م، فإن الإخصاب لا يتم وبالتالي تتساقط الأزهار غير المخصبة وقد لا يبقى على الشجرة غير نسبة ضئيلة من الأزهار الضعيفة. وتصل عملية التمثيل الضوئي وعملية التزهير والإخصاب ونمو الحبات إلى أقصى سرعة لها عندما تصل الحرارة إلى ٢٥-٣٠م مع وجود عوامل أخرى. وتتطلب هذه المرحلة مجموع حراري كلي لا يقل عن ٤٠٠م تقريباً لبدء التزهير (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م : ١٦١-١٦٢). ولهذا يبدأ الإزهار في المناطق الدفيئة قبل المناطق الأقل حرارة وفي السفوح الجنوبية للمنطقة الواحدة قبل السفوح الشمالية والأجزاء السفلى في المناطق شبه المدارية والمعتدلة قبل الأجزاء العليا. وتموت الأوراق في هذه المرحلة إذا ارتفعت الحرارة إلى ما بين ٤٠-٥٠م. وهذا المدى يعود للصنف والبيئة المحيطة من جفاف ورطوبة ورياح ... الخ.

وهذه المرحلة في الطائف، كما هو مبين في الجدول (٤)، يبلغ طولها حوالي خمسة عشر يوماً وقد تكون أقل. وتبدأ هذه المرحلة في الأسبوع الأول من إبريل تقريباً. ويبلغ المعدل اليومي للحرارة خلال هذه المرحلة (١, ٢٢م). وهي أقل من المعدل المثالي الذي يبلغ ٢٧, ٥م. أما الحرارة المتجمعة لهذه المرحلة فبلغ (٣٣١, ٥) درجة كلية، و (١٨١, ٥) درجة فعالة.

ونستطيع القول إنه في هذه المرحلة، والمراحل الأخرى، فإن الحرارة في الطائف هي أنسب ما يكون للعنب الطائفي بصرف النظر عن أي قيمة تذكرها المصادر، فما تذكره المصادر هو لأصناف مغايرة وفي مناطق وظروف بيئية مختلفة قد تتشابه مع

منطقة الدراسة هنا وقد تختلف، هذا لايهمنا مادامت الحرارة في هذه المنطقة هي الأنسب لهذا الصنف كما يثبتها الواقع المشاهد.

٣- الحرارة خلال مرحلة عقد الثمار : وتمتد هذه المرحلة بشكل عام من ٣٠-٣٥ يوم للأصناف المبكرة جدا و٤٥ يوم تقريبا للأصناف المبكرة و٥٠ يوم للأصناف المتوسطة و٦٠ يوم للأصناف المتأخرة. وتؤثر الحرارة على سرعة نمو وإنتاج الحبات نحو النضج. وكلما ارتفعت الحرارة كلما زادت سرعة نضج الحبات والأغصان الحديثة. أما الرطوبة والأمطار فإنها غير مناسبة للعنب في هذه المرحلة. وتتطلب هذه المرحلة درجة حرارة تقدر بحوالي ٣٠م لتتمو بشكل مثالي (السعيدى : ٢٩٨٢م : ٤٥).

وتبلغ هذه المرحلة في الطائف حوالي ٥٦ يوم تقريبا، تبدأ في حوالي منتصف إبريل وتنتهي في الأسبوع الثاني من يونيو. وهي أطول المراحل. والمعدل اليومي للحرارة خلال هذه المرحلة في الطائف يبلغ (٢٥, ٢)م. وهو أقل من المثالية البالغة ٣٠م كمتوسط عام للأصناف المختلفة.

أما الحرارة المتجمعة فقد بلغت في منطقة الدراسة (١٤١١, ١) درجة كلية متجمعة، و(٨٥١, ١) درجة فعالة. وكل هذه القيم قيم إيجابية ومناسبة لنمو العنب في المنطقة.

٤- الحرارة خلال مرحلة نضج الثمار : وتمتد ما بين ٢٠-٥٠ يوما، تبعا للصنف والظروف المناخية لاسيما الحرارة. كلما زادت الحرارة نقصت المدة اللازمة للنضج. وقد اختلف المختصون في تحديد الحرارة المثالية خلال هذه المرحلة، فمنهم من يعتبر درجة الحرارة ٢٠-٢٥م هي الدرجة المثالية للنضج (الجميلى والدجيلي، ب، ت: ٢٢٨). ومنهم من يقول إن الحرارة المثلى خلال هذه المرحلة هي ما بين ٢٥م إلى ٣٥م (السعيدى، ١٩٨٢م : ١٦٥) أي بمعدل حوالي ٣٠م. ومن قائل إن درجة

٢٨ - ٣٢م هي المثلى لهذه المرحلة (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م: ٦١). والذي يبدو من هذه الاختلافات انها تعود إلى الصنف المدروس، وفي هذه الحالة ليس هناك تناقض أو إختلاف. وعلى كل حال، لابد أن تكون الحرارة أعلى من ٢٥م لينخفض محتوى الحوامض العضوية في الثمار لتكون حلوة المذاق. وكلما اقتربت الحرارة من الدرجة المثالية كلما ساعد ذلك على سرعة تراكم السكريات في الحبات وانخفاض نسبة الحموضة وتكوين المواد المكسبة للنكهة والمواد الملونة خلال هذه المرحلة. وأنت عندما تذوق بعض حبات العنب، خاصة في بداية تسويقه في أول موسم القطف، أحيانا تقبض عينيك أو إحداهما فجأة وبعنف من شدة حموضة طعم حبة العنب تلك التي تذوقها .. وسبب تلك الحموضة هو أن العنب لم يأخذ كفايته من الحرارة المتجمعة في مرحلة النضج لأحد سببين : أما إن العنب قد تم قطفه مبكرا، قبل إكمال نضجه، فلم يمكث الوقت اللازم للحصول على مجموع حراري كاف (أي ينضج جيدا)، أو إن الحرارة في المنطقة منخفضة بطبيعة الحال، فلم يتمكن العنب من الحصول على كفايته من تلك الحرارة رغم مكوثه الوقت اللازم قبل أن يقطف. هذه الحرارة المتجمعة ضرورية لرفع نسبة السكر في الحبات وخفض نسبة الحموضة في تناسب عكسي بينهما (أي السكر والحموضة). ومن المعروف إن نسبة السكر إلى الحموضة تناسب طرديا في السكر مع إرتفاع الحرارة المتجمعة وعكسيا في الحموضة مع إرتفاع الحرارة. أي إن نسبة السكر ترتفع بقدر إرتفاع الحرارة المتجمعة وتنخفض نسبة الحموضة بقدر إرتفاع تلك الحرارة والعكس بالعكس في كليهما.

وفي الطائفت، تبدأ مرحلة النضج في منتصف يونيو تقريبا وتستمر حوالي ٥١ يوما من نهاية مرحلة عقد الثمار (أو مرحلة نمو الحبات كما تسمى أحيانا) حتى بداية قطف الثمار. وهذا الوقت متوسط عام، فمن الممكن - كما سبق القول - أن تتقدم أو تتأخر عدة أيام أو تزيد أو تنقص في مجموعها عدة أيام أيضا، حسب ما أجمع عليه المزارعون في الطائفت الذين تمت مقابلتهم ومناقشتهم حول ذلك. ويعود ذلك إلى إرتفاع أو إنخفاض معدل درجة الحرارة اليومية خلال هذه المرحلة وتفاوتها من سنة إلى أخرى.

والحرارة في الطائف خلال هذه المرحلة تتطابق أو أعلى قليلا من المثالية. فهي ٢٨, ٥م في الطائف، بينما معدل الحرارة المثالية التي تم إستخراجها مما ذكرته العديد من الدراسات تبلغ ٢٧م كمتوسط عام. والجدول رقم (٤) يبين إن الحرارة المتجمعة الكلية لمرحلة النضج هي ١٤٥٥, ٥ درجة، والحرارة المتجمعة الفعالة لنفس المرحلة هي ٩٤٥, ٥ درجة. أما معدل الحرارة في الطائف - كما ترى - فلا يختلف عن المثالية إلا بدرجة ونصف الدرجة زيادة عن الدرجة المثالية. وهذه المرحلة هي المرحلة الوحيدة التي يزيد فيها معدل الحرارة عن معدل الحرارة المثالية للنمو أو يكاد يطابقه تماما، بعكس المراحل السابقة التي تظهر تدنيا في المعدل الحراري في الطائف عن المعدلات المثالية في العالم التي أجمعت عليها معظم الدراسات.

والحرارة المثالية هذه خلال مرحلة النضج بالذات هي بلا شك السبب الرئيس الذي جعل من العنب الطائفي الأبيض أحد أفضل الأعتاب في العالم - إن لم يكن أفضلها على الإطلاق - بحلاوته ونكهته وطعومته التي لاتضاهي بين الأصناف المعروفة في المملكة العربية السعودية والبلاد العربية على الأقل، خاصة إذا ما حصل العنب في الطائف على عناية المزارع وإهتمامه، لاسيما فيما يتعلق بتوفير الماء والعناية بالتربة. فمن الملاحظ في الطائف إن بعض بساتين العنب تعطي محصولا ممتازا وذا مواصفات ممتازة في نفس الوقت الذي يعطي فيه بستان مجاور محصولا أقل كمية وأدنى جودة، وذلك لعدم توفر بعض العوامل الثانوية كالتربة الجيدة والعناية بالتربة وكمية المياه ومدى توفر الرطوبة في التربة بقدر معين، وغير ذلك من العوامل المساعدة التي تمكن العامل الأساس (المناخ) من أداء وظيفته بشكل أفضل. هذا فضلا عن حالة الأشجار ونفسها، كأن تكون صغيرة أو كبيرة، جيدة التقليم أو غير مقلمة جيدا... إلخ.

٥- الحرارة خلال مرحلة تساقط الأوراق : بعد انتهاء موسم النمو وقطف الثمار ثم إنخفاض الحرارة إلى مادون صفر النمو الحيوي (١٠م) في المناطق المعتدلة

والباردة، تبدأ الأوراق في التساقط حتى ولو كانت الرطوبة متوفرة. أما في المناطق الحارة والمعتدلة الحارة فإن الحرارة، كما في منطقة الطائف، قد لا تنخفض تحت صفر النمو، وبالتالي لا تساقط الأوراق طالما إن الماء والرطوبة متوفران، لذلك لا بد من قطع الماء عنها لتجف الأوراق ثم لتساقط الأوراق رغم عدم إنخفاض الحرارة إلى مادون الصفر الحيوي، ففي هذه المناطق العامل المؤدي إلى تساقط الأوراق هو الجفاف وليس إنخفاض الحرارة، بينما في المناطق المعتدلة والباردة، يعتبر إنخفاض الحرارة هو العامل الأساسي لتساقط الأوراق، حتى ولو توفرت الرطوبة والماء. وقد لوحظ في الطائف إنه في حال استمرار إمداد الأشجار بالماء، فإن الأوراق تبقى خضراء طوال أيام الشتاء حتى الربيع التالي، ولكن بدون غوات جديدة، حتى إذا مابداً الربيع ظهرت البراعم الجديدة إلى جانب البرعم القديمة. وقد يلاحظ سقوط بعض الأوراق ولكن ليس كلها. وغالبا ماتقتصر هذه الحالة على العنب المزروع في بعض حدائق المنازل في مدينة الطائف وضواحيها، حيث لا توجد خبرة كافية لدى أصحابها.

#### ٥-١-٤ : إحتياجات البرودة خلال طور الراحة والسكون الشتوي

للغنب متطلبات حرارية خلال طور الراحة والسكون الشتوي، ولكنها ليست كمتطلباته خلال مراحل النمو الخضري السابق ذكرها. خلال طور الراحة والسكون، للغنب إحتياجات من البرودة تتمثل في ضرورة إنخفاض الحرارة إلى مادون صفر النمو وهو درجة حرارة ١٠م، لمدة شهرين إلى ثلاثة شهور، لكي يكون نمو وتفتح البراعم خلال الربيع التالي جيدا. وإذا لم تنخفض الحرارة إلى مادون صفر النمو ولفترة كافية فإن التفتح الربيعي والنمو لن يكون قويا وجيدا، بشرط أن لا يكون الإنخفاض إلى مادون الصفر المئوي لثلاث تأثر الأفرع حديثة النمو في الشجرة. وقد أشار خليف وآخرون (١٩٩١م : ٩٧) إلى دراسة أجراها برسكوت، نشرت سنة

١٩٦٥م، وجد فيها أن متوسط درجة الحرارة خلال الشهور الأكثر برودة شتاء يجب أن يكون أعلى من -١، ١م، ليكون الإنتاج أعلى والنمو أفضل خلال النمو الخضري فيما بعد فترة الشتاء. ولكن أفضل مدى للحرارة شتاء يتراوح بين درجتي ١٠-١، ٥م لمدة شهرين إلى ثلاثة شهور (نصر، ١٩٩١م : ٥٧٠).

ولكن هذا الشرط (احتياجات البرودة) فيه شكوك لدى بعض الباحثين بدليل إن العنب ينمو في بعض المناطق الحارة مع عدم توفر الحرارة المنخفضة خلال طور الراحة والسكون الشتوي حتى بداية الربيع (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م : ١٥٣). وهذا ما تثبته الأرقام في هذا البحث، حيث إن متوسط الحرارة في الطائف خلال أبرد الشهور هو : ١٩، ١٦، ١٥، ١٦، ٥١م لكل من شهر نوفمبر، ديسمبر، يناير، وفبراير على التوالي (جدول رقم ٢). وكل هذه المعدلات فوق صفر النمو الحيوي وهو ١٠م، بل إن أدنى معدل للحرارة الصغرى في الطائف هو ٨، ٥م خلال شهر يناير، رغم إن المطلوب هو المعدل الشهري - أو المتوسط الشهري - وليس متوسط الصغرى. ومع ذلك فإن نمو وإنتاج العنب في الطائف ناجح نجاحا كبيرا. ولا أدل على ذلك من نجاح صنف الطائفي الأبيض وجودته العالية، وشهرته بين الأصناف المحلية والعربية والعالمية. لذلك فإن احتياجات البرودة قد لا تكون حقيقية وقد تكون مقتصرة على أصناف دون أخرى. ويبدو أن الأصناف التي تأقلمت مع المناطق الباردة والمعتدلة هي فقط التي تحتاج إلى هذا الشرط لتتفتح براعمها وتنمو جيدا في الربيع التالي.

#### ٥-١-٥ : أضرار الحرارة المتطرفة

أما من حيث الأثر السلبي لدرجات الحرارة المتطرفة، فإن شجرة العنب بشكل عام تستطيع مقاومة البرودة الشديدة حتى درجة حرارة قريبة من -١٧م دون ضرر، ولكن بعض الأجزاء الطرية من نفس الشجرة قد لا تتحمل هذه البرودة الشديدة. كما إن الأصناف تتفاوت في مدى مقاومتها للحرارة المنخفضة. وفي جميع الأحوال،

يعتمد تأثير الحرارة في النبات خلال هذه المرحلة على عدة عوامل : نوع وصنف النبات، نضوج الخشب، نوع العضو (كأن يكون الغصن طريا حديث النمو)، حالة العضو، مدة وشدة درجة الحرارة المنخفضة وسرعة هذا الإنخفاض.

ونوع وصنف النبات يختلف في تأثيره بإنخفاض الحرارة من صنف إلى آخر. فبعض الأصناف الأمريكية والآسيوية، تظهر مقاومة أشد من بعض الأصناف الأخرى لاسيما الأصناف الأوربية. ومن الأصناف الأمريكية ما يتحمل الحرارة المنخفضة حتى درجة (-٢٠م) إلى (-٣٠م) دون ضرر، وبعض الأصناف الآسيوية تتحمل حتى درجة حرارة -٤٠م (أربعين تحت الصفر) شتاء، مثل صنف (*V. amurensis*) من غير أن يتضرر (السعيد، ١٩٨٢م : ٤٢). ولكن من حسن الحظ إن هذه الحرارة لاتصل إلى هذا المستوى في المناطق المدارية وشبه المدارية التي تزرع العنب بما فيها منطقة الدراسة.

أما الأصناف الأوربية فإنها أقل مقاومة للحرارة المنخفضة جدا. ومن أمثلة الأصناف المقاومة، والتي يمكن زراعتها في بعض البلاد العربية مثل العراق والشام وحوض البحر المتوسط : صنف رش ميو، زرك، ميراني. والأصناف قليلة المقاومة مثل : ديس العنز، بهرزي، كشمش، ومسكات هامبورغ ... وغيرها.

ومن حيث نوع العضو، فإن جذور الشجرة مثلا تتجمد في العنب الأوربي عند درجة حرارة بين -٥م إلى -٧م، وتتجمد جذور الأصناف الأمريكية عند -١٠م إلى -١١م. وتقاوم البراعم القديمة أكثر من البراعم حديثة النمو. وقد تتضرر البراعم الحديثة عند إنخفاض الحرارة إلى -٥م فقط. أما حالة العضو، فإذا حدث الإنخفاض الحراري مصحوبا بالمطر أدى ذلك إلى موت البراعم، بسبب الإختناق، بسرعة أكبر مما لو كان الإنخفاض بغير مطر مصاحب له. كذلك إذا حدث الإنخفاض الحراري بشكل سريع ومفاجئ إلى مادون الصفر ولمدة ١-٣ أيام، يؤدي إلى موت أفراخ كثيرة، خاصة تلك التي نمت حديثا خلال السنة نفسها (السعيد، ١٩٨٢م : ٤٦-٤٧).

أما الحرارة المرتفعة فإن تأثيرها يختلف حسب فترة حدوثها خلال مراحل حياة الشجرة. والحرارة العالية تكون ذات تأثير عندما ترتفع فوق الحد الأعلى لنمو وهو ٤٠م، ولكن تأثيرها يختلف لعدة عوامل، أهمها مدى بعدها عن الحد الأعلى للنمو واقتربها من الحد القاتل، وحسب درجة الرطوبة النسبية في الجو فكلما كانت الرطوبة أعلى والجفاف أقل كان التأثير أقل، وكلما كانت الرطوبة أقل والجفاف أشد كان تأثير إرتفاع الحرارة أشد عند المستوى نفسه من الحرارة العالية. وكذلك الإرتفاع المفاجئ أشد تأثيراً من الإرتفاع التدريجي للمستوى الحراري نفسه، كما إن مرحلة النمو الخضري للشجرة له تأثير في مدى تحمل أو عدم تحمل الشجرة للحرارة العالية. فمثلاً البراعم حديثة النمو أقل تحملاً لتأثير الحرارة المرتفعة من البرعم القديمة.

ومن أهم أضرار إرتفاع الحرارة سرعة التنفس. وعندما تزيد درجات الحرارة عشر درجات يتضاعف التنفس. ويزيد معدل التنفس للشجرة بإرتفاع الحرارة حتى ٣٨م ثم يبدأ التنفس بعد ذلك في التناقص حتى يتوقف كلياً مما يعرض الشجرة للخطر (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م: ١٣٨). كما إن الأوراق والحبات تصاب بلفحة الشمس التي تظهر على النبات في شكل إصفرار حواف الأوراق في البداية ثم تتسع حتى تشمل الورقة كلها، وفي حبات العنب تظهر وكأنها غمست في ماء مغلي ثم تجف وتتساقط. وأهل الطائف يسمون هذه الظاهرة باسم (الحانط) في الأوراق و(الخارط) في حبات العنب. وأكثر العناقيد تأثراً بذلك هي تلك التي تكون أقرب إلى سطح التربة حيث إنها تشع الحرارة من سطحها إلى تلك العناقيد، كما إن العناقيد المعرضة لضوء الشمس أكثر تأثراً بلفحة الشمس من المظلمة.

وهناك أصناف تتميز بقدرتها على مقاومة أضرار إرتفاع الحرارة، مثل : صنف ديس العنز والكمالي والحلواني وغيرها من الأصناف، حيث إنها تقاوم الحرارة العالية حتى ٥٠م في معظم الأحيان خلال الصيف. كما إن الأصناف السوداء أكثر



تأثرا بلفحة الشمس، وذلك لأنها أكثر إمتصاصا للحرارة من الأصناف البيضاء مما يؤدي إلى إرتفاع الحرارة داخل العنقود أكثر من الهواء المحيط بحوالي ٦-٧ درجات مئوية (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥: ٦٣).

ومما يقلل من أضرار الحرارة المرتفعة (التي تزيد عادة على ٤٢م) الرطوبة العالية للهواء، ورطوبة التربة، وخفض نسبة الأملاح في التربة، وإستخدام الري بالرش خاصة المتقطع والذي يعمل لبضع دقائق ثم يتوقف ربع ساعة بعد الظهر عندما تكون الحرارة في أوج إرتفاعها. وفي بداية زراعة الأصناف، تختار للمناطق الحارة الأصناف الأقل تأثرا بإرتفاع الحرارة، مثل الأصناف البيضاء ثم تزرع الأشجار في صفوف متجهة من الشرق إلى الغرب في المناطق الحارة. أما في المناطق الباردة فيفضل إتجاهها من الجنوب إلى الشمال وذلك للحصول على كمية إشعاع أكبر. كما إن زراعة الأشجار على تعاريف عالية يقلل من تأثير الحرارة المرتفعة على العناقيد والأغصان لبعدها عن سطح التربة الحار، وكذلك حفظ سطح التربة في حالة مفككة ورطبة بإستمرار. كل ذلك يساعد على مقاومة تأثير الحرارة العالية على الأشجار وعلى العناقيد.

هذه هي الأسس العامة والحدود الحرارية لمختلف الأصناف في مختلف الأقاليم في العالم. وعلى هذا الأساس، فإن الحرارة في الطائف ليس فيها أي تطرف بالنسبة لنمو العنب، سواء كان ذلك بالإنخفاض أو بالإرتفاع. والمعدل الحراري في الطائف أقرب إلى المعدل المثالي لنمو العنب حسب بعض المصادر ولايبعد عنه كثيرا حسب مصادر أخرى (الاختلاف يعود إلى الأصناف). والاختلاف اختلاف سلبي، أي إن معدلات الحرارة في الطائف دائما أقل قليلا عن المعدلات المثالية التي ذكرتها معظم الدراسات باستثناء مرحلة النضج. وبرغم ذلك فإن المعدل الشهري أو الفصلي للحرارة في الطائف يعتبر مناسبا إلى درجة كبيرة لنمو العنب الطائفي كما هو الواقع. كما إن معدلي الحرارة العظمى والصغرى الشهريين أو الفصليين فيها ليسا

متطرفين إطلاقاً بالنسبة لنفس الصنف ولا يشكلان أي خطورة على العنب من أي صنف. فالمعدل الشهري للحرارة فيمنطقة الدراسة يتراوح ما بين ٢, ١٥م خلال شهر يناير إلى ٦, ٢٨م خلال يونيو بمعدل سنوي يساوي ٥, ٢٢م (جدول رقم ٢)، ليس هذا فحسب، بل إن معدل الحرارة الصغرى في أبرد الشهور (يناير) يساوي ٥, ٨م. وهذا ليس بعيداً عن صفر غمو العنب. أما التطرفات الحرارية فقد سجلت أدنى حرارة في تاريخ المحطة خلال يناير حيث سجلت (-٥, ١م)، بينما سجلت درجة حرارة (٤٠م) خلال شهر يوليو كأعلى درجة حرارة سجلت في تاريخ المحطة. والشهر الأول (يناير) يقع زمنياً ضمن فترة السكون الحيوي للعنب، أي أنه خارج فصل النمو الخضري الذي يكون العنب خلاله أشد حساسية للحرارة المتطرفة الصغرى، بينما يكون الشهر الآخر (يوليو) ضمن فصل النمو الخضري، ورغم ذلك فإن هذه الدرجة لا تشكل أي خطورة على العنب لاسيما وإنها سجلت خلال مرحلة النضج عندما يكون العنب أثناءها في حاجة إلى الحرارة العالية نسبياً مع بعض الجفاف لإتمام النضج.

والمعدل الحراري لفصل غمو العنب (من بداية مارس حتى نهاية يوليو) يساوي ٩, ٢٤م (جدول ٤). كل هذه القيم، سواء الشهرية منها أو الفصلية، تدل على إن من الممكن للعنب، من وجهة نظر حرارية، أن ينمو في أي وقت من السنة إذا أسقي بالماء. ومن ناحية أخرى، لا يزيد معدل الحرارة العظمى لأشد الشهور حرارة (يونيو)، الذي يدخل ضمن فصل غمو العنب، لا يزيد عن ٢, ٣٥م (جدول رقم ٢)، وهو بعيد عن الحد الأعلى لنمو العنب وهو ٤٠م، ناهيك عن الحد القاتل وهو أعلى كثيراً من هذه الدرجة، كما سبق القول. والمدى الحراري خلال فصل غمو العنب في منطقة الدراسة صغير نسبياً، فهو لا يتجاوز ٩, ٠م (وهو يمثل الرق بين أدنى معدل حراري لمرحلة من مراحل غمو العنب، وهي هنا مرحلة غمو البراعم، وبين أعلى معدل حراري لمرحلة أخرى من تلك المراحل وهي هنا مرحلة النضج، حسب ماهو واضح من الجدول ٤).

جدول (٤)  
معدلات الحرارة خلال مراحل نمو العنب في منطقة الطائف للفترة ١٩٦١-١٩٩٧ م

معدل الحرارة المتجمعة		معدل حرارة المرحلة (م)		معدل المرحلة		المرحلة
الفعالة	الكلية	المعدل	العظمى	الصغرى	(يوم)	
٢٩٤,٥	٦٠٤,٥	١٩,٥	٢٦,٨	١٢,٦	٣١	١- تفتح البراعم
١٨١,٥	٣٣١,٥	٢٢,١	٢٩,١	١٥,٢	١٥	٢- التزهير
٨٥١,١	١٤١١,١	٢٥,٢	٣٢,١	١٨,٣	٥٦	٣- عقد الثمار
٩٤٥,٥	١٤٥٥,٥	٢٨,٥	٣٤,٧	٢٢,٤	٥١	٤- نضج الثمار
٢٢٧٢,٦	٣٨٠٢,٦	٢٤,٩	٣١,٦	١٨,٢	١٥٣	المعدل او المجموع

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتمادا على الجدول رقم (٢) وعلى معلومات ميدانية

## ٥-٢ : الأمطار المناسبة لنمو العنب

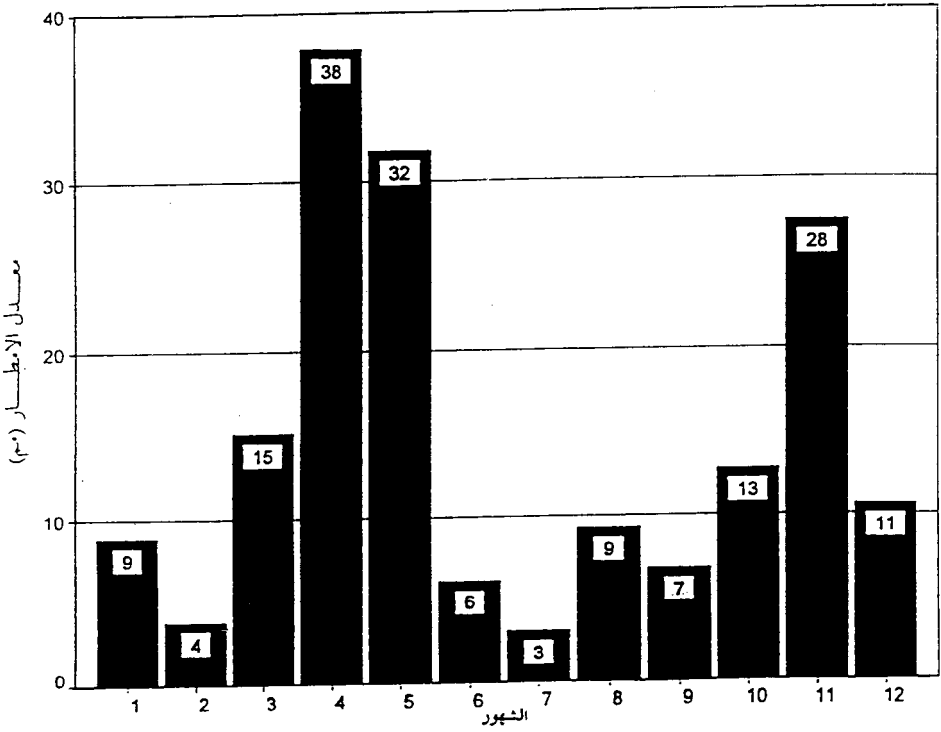
يزرع العنب على الأمطار والري حسب ظروف المنطقة من حيث الرطوبة والأمطار أو فاعلية المطر بالذات (وهي الكمية التي يستفيد منها النبات بالفعل، بعد طرح الكميات التي تذهب بعد نزول المطر سواء كان ذهابها بالتبخر أو بالفيضانات أو بالنزول في التربة إلى أعماق لا تستطيع معها جذور النبات الوصول إلى تلك المياه وامتصاصها). وإذا كانت الكمية التي تبقى للنبات بعد هذا كله كافية لنمو العنب كان بها وإن كانت أقل فبالري يكمل النقص ليأخذ النبات كفايته من الماء.

والزراعة المطرية للعنب تختلف في متطلباتها من الأمطار من منطقة إلى أخرى. ويختلف الحد الأدنى للأمطار السنوية اللازمة لنموه والحصول على إنتاج جيد تبعا للظروف البيئية للمنطقة. فهو أعلى كلما كانت أشد حرارة والعكس بالعكس. وقد قام عدد من الباحثين بدراسات عديدة حول هذه الكمية اللازمة. ففي إيطاليا تزيد على ٤٠٠ مم، وفي سواحل شرق البحر المتوسط وقرغيزيا في وسط آسيا ٥٠٠ مم، وفي كل من كاليفورنيا وإرمينيا بين ٤٠٠-٥٠٠ مم، وفي أوزبكستان ٤٠٠-٤٥٠ مم (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥ م : ٧٥-٧٦).

والمعلوم إن هذه المناطق تقع في المنطقة المعتدلة والمعتدلة الدفيئة، فيما بين درجتي ٣٢ إلى ٤٦ شمالا تقريبا، وجميعها شتوية الأمطار مع جفاف صيفي، بينما المنطقة المدارية وهوامشها تقع خارج هذا النطاق. كما إن أمطار معظم المناطق المدارية غير مركزة في النصف الشتوي من السنة، أي إن فاعلية المطر فيها أقل منه في المناطق المذكورة آنفا. ومعنى هذا إن الحد الأدنى لنمو العنب في المناطق المدارية لا بد أن يكون أعلى من هذه الكميات التي تتراوح ما بين ٤٠٠ إلى ٥٠٠ مم كما هو واضح من القيم السابقة.

شكل (٣)

معدل الأمطار (مم) في الطائف خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٧ م.



(مصدر المعلومات : اعتمادا على الجدول رقم ٢)

وتختلف احتياجات الأعناب باختلاف أنواعها وأصنافها ومناطق زراعتها. فمثلاً، أصناف النوع *V. berlandieri* يحتاج إلى كمية أقل مما تحتاجه أصناف النوع *V. vinifera* الذي ينتشر في البلاد العربية أكثر من غيره. كذلك حاجة الصنف الواحد تختلف باختلاف مرحلة نموه. ففي مرحلة تفتح البراعم ونمو الفروع والأغصان ومرحلة نمو الحبات أو نمو العقد، تكون حاجة النبات للماء أكبر من حاجته إليه خلال مراحل الإزهار ونضج الحبات ونضج الخشب وآخر مرحلة نمو الحبات (الجميل والدجيلي، ب، ت: ٢٣٢). والأمطار والغيوم الكثيفة خلال مرحلة التزهير تسبب رداءة عقد الحبات وصغر الحجم النهائي للحبات (نصر، ١٩٩١ م: ٥٦٩). ويزداد معدل الإستهلاك المائي للعنب في بعض مناطق العالم مثل ولاية أريزونا الأمريكية زيادة تدريجية، ويصل إلى أقصاه عند مرحلة الإثمار حتى تمام نضج العناقيد. وقد وجد إن قيمة الإستهلاك المائي للعنب في تلك الولاية يصل إلى ٢٠٩٠ م<sup>٣</sup>/فدان (حسن والزناتي، ١٩٩٠ م: ٩٧-٩٨).

والأمطار الشتوية التي تهطل قبل بداية مارس بصفة خاصة يقتصر تأثيرها على العنب من خلال إختزان نسبة منها في التربة، حتى إذا مابداً العنب في النمو مع بداية الربيع استفاد النبات مما هو مخزن في التربة منها. وإذا كانت كمية الأمطار الشتوية أقل من ١٥٠ مم فيجب سقي النبات قبل بدء النمو لكي يكون هناك احتياطي من الماء يكفي للنمو (السعيد، ١٩٨٢ م: ٥٠). ومن المعروف إن أمطار الشتاء لا تؤثر في النمو بشكل مباشر لأن النبات في حالة سكون شتوي عندما تكون الحرارة في معظم مناطقه لاتصل إلى صفر النمو وهو ١٠م، باستثناء المناطق المدارية غير المرتفعة إلى حد إنخفاض الحرارة إلى أقل من صفر النمو، مثل منطقة الدراسة واليمن وغيرهما من المناطق المدارية، فهذه المناطق لاتنخفض فيها الحرارة إلى مادون صفر النمو المذكور. بمعنى إنه ممكن مبدئياً إستمرار العنب في النمو طوال السنة في هذه المناطق. ولكن الواقع المشاهد إن العنب يتوقف في هذه المناطق عن النمو شتاء رغم إن الحرارة فوق ١٠م وذلك عندما يوقف عنه الري. أما إذا روي بالماء سواء بالمطر أو

بمياه الري فإنه لا ينمي براعما جديدة وإنما تبقى أوراق النبات خضراء فلا تسقط الأوراق التي سبق غوها في الربيع السابق حتى إذا ما انتهت فترة السكون الشتوي وأتى الربيع الجديد بدأت البراعم الجديدة في النمو بجانب البراعم القديمة للسنة السابقة وهكذا.

والأمطار الربيعية هي التي تؤثر بشكل مباشر على العنب. فهي تحدد وتؤثر على سرعة النمو والطول النهائي للأغصان وكبر مساحة الورقة. ولها بعض التأثيرات السلبية، فهي تساعد على إنتشار الأمراض الفطرية مثل البياض الزغبي أو عفونة العنب (Downy mildew)، والعفن الأسود (Black rot)، ومرض التفحم (Anthrax) وغيرها من الأمراض. ويقول المزارعون إن من أسباب الإصابة ببعض هذه الأمراض مثل مرض التفحم هوسقوط الأمطار في زمن ظهور نجم العقرب (من ٢٣ أكتوبر إلى ٢١ نوفمبر). وتكون أمطار الصيف مناسبة للعنب إذا كانت تتراوح ما بين ٨٠ إلى ١٥٠ مم (السعيد، ١٩٨٢ م: ٥٠) ولكن كثرتها تشجع إنتشار الأمراض السابق ذكرها.

وفي جميع الأحوال لا بد لجميع الأصناف من فترة جفاف لمدة لا تقل عن شهر تقريبا، قبل قطف الثمار، لكي ينضج المحصول حيث يلزم لذلك جوا جافا وحرارة مرتفعة نسبيا. وسقوط الأمطار أو ري العنب خلال فترة النضج يسبب تشقق الحبات وتعفنها (خليف وآخرون، ١٩٩١ م: ١٠١). أما الأمطار التي تهطل بعد قطف المحصول فليس لها أي تأثير على النبات حيث قد دخل في مرحلة الراحة والسكون، بإستثناء المناطق المدارية التي يؤدي حصولها على الماء، سواء المطر أو الري، إلى بقاء الأوراق خضراء وعدم سقوطها.

وعلى العموم، كلما كانت المنطقة حارة كان المطلوب من كميات المطر أكبر. وفي العادة فإن الأمطار إذا قلت عن ٤٥٠-٥٠٠ مم سنويا أو ٣٠٠ مم خلال فصل النمو الخصري، فلا بد من الري في معظم المناطق. ويجب العمل على الحد من فقد

الماء بالتبخّر أو غيره قدر الإمكان، وذلك بالوسائل الممكنة مثل عزق التربة باستمرار وتظليل النبات والتربة وما إلى ذلك. أما الحد الأعلى للأمطار فيجب أن لا تزيد عن ٩٠٠ مم سنوياً. وفي حالة زيادتها عن هذا الحد، فإن ذلك يشكل خطراً على العنب. وأهم مظاهر التأثير تعرية التربة وانتشار الأمراض الفطرية وغير ذلك. وفي الواقع، إن الحدين الأدنى والأعلى يختلفان من منطقة إلى أخرى حسب الظروف البيئية لتلك المناطق. وعموماً، هناك قاعدة عامة نستطيع بواسطتها تعيين الحدود اللازمة لكمية الأمطار المطلوبة لنمو العنب، بدون الحاجة إلى الري، في كل منطقة حسب كمية أمطارها السنوية وفعاليتها المطر فيها ... وذلك كما يلي (السعيد، ١٩٨٢م: ٥٠):

- إذا كانت الأمطار السنوية تساوي ٦٠٠ مم، فلا بد أن يكون منها ٥٠-٦٠٪ أمطار فعالة.

- وإذا كانت تساوي ٥٠٠ مم فلا بد أن يكون منها ٦٠-٧٠٪ أمطار فعالة.

- إذا كانت تساوي ٤٥٠ مم، فيجب أن يكون منها ٧٠-٨٠٪ أمطار فعالة.

كل هذا يضمن توفر كمية الأمطار اللازمة لنمو العنب بدون الحاجة إلى الري وتتراوح هذه الكمية بين ٣٠٠ إلى ٣٥٠ مم على الأقل خلال فترة النمو الخضري إبتداءً من مرحلة نمو البراعم حتى مرحلة النضج. ومع توفر هذه الكمية سواء السنوية أو الفعالة، فإن كثافة وتوزيع تلك الكمية على فصل النمو توزيعاً مناسباً لاحتياجات النبات لا يقل أهمية عن توفر تلك الكمية نفسها.

ونستطيع تحديد إمكانية زراعة العنب اعتماداً على المطر فقط بإستعمال الدليل الحرثائي (Hydrothermic Index) الذي يبين التناسب بين مجموع الأمطار الساقطة في المنطقة خلال فترة النمو الخضري ومجموع درجات الحرارة لنفس الفترة مضروبة في عشرة. ويمكن صياغة الدليل (السعيد، ١٩٨٢م: ٥١، عن: Branas et al.). كما يلي:



$$HI = p/t^{\circ} 10$$

$$\text{حم} = \text{م} / \text{ح} = 10$$

$$\text{حم} = \text{الدليل الحرمائي}.$$

حيث أن :

$$\text{م} = \text{كمية المطر (مم)} \text{ خلال فترة النمو الخضري}.$$

$$\text{ح} = \text{مجموع درجات الحرارة (مئوية) خلال الفترة نفسها}.$$

فإذا كانت قيمة الدليل ما بين ٦ , ٠ إلى ٥ , ٢ أمكن زراعة العنب على الأمطار، أما أقل أو أعلى فغير مناسب. ويمكن الحصول على إنتاج ما بين جيد إلى جيد جدا عندما يكون الدليل الحرمائي بين (٧ , ٠ - ٥ , ١). أما إذا كانت قيمة هذا الدليل حوالي ٥ , ٢ أو أعلى فيكون الإنتاج متوسط الجودة أو أقل من المتوسط.

وبتطبيق هذه المعادلة على الطائف كان الناتج إن الدليل الحرمائي هو (٣ , ٠). وهذه القيمة أقل من الحد الأدنى (الذي يساوي ٦ , ٠) المناسب لنمو العنب على الأمطار فقط. وبطبيعة الحال هذا شيء طبيعي فالأمطار في الطائف خلال فصل نمو العنب (فيما بين مارس ويوليو) لا تتجاوز ٩٦ مم في حين أن الحرارة الكلية المتجمعة خلال الفترة نفسها تساوي ٣٨٠٠ م (جدول رقم ٤).

### ٥-٣ : الرطوبة المناسبة لنمو العنب

الرطوبة أحد العوامل البيئية الهامة المؤثرة في نمو وإنتاج العنب سواء الرطوبة النسبية أو رطوبة التربة. ويتوقف مدى إحتياجات النبات من الماء، سواء في صورة مطر أو مياه ري، على مدى توفر الرطوبة في الجو وفي التربة مع بعض العوامل البيئية الأخرى كالحرارة والرياح والسطوع الشمسي. ولكل من الرطوبة النسبية ورطوبة التربة تأثير مختلف إلى حد ما عن الأخرى. ولذلك من المستحسن بحث كل منهما على حدة.

### ٥-٣-١ : الرطوبة النسبية

الرطوبة من أهم العوامل الجوية التي تؤثر - سلبا أو إيجابا - في نمو وإنتاج

العنب لما توفره من بخار في الهواء يعمل على تقليل التبخر والنتح من التربة والأشجار. وللرطوبة، مع العوامل الأخرى كالحرارة والضوء وغيرهما، تأثير هام على نموه وإنتاجه. ورطوبة التربة لا تقل أهمية عن الرطوبة الجوية حيث يتوقف عليهما الاختلاف في سرعة النمو وإختصار مراحل النمو الخضري المختلفة بالإضافة إلى تأثيرها على النمو والإنتاج. وتختلف إحتياجات العنب من الرطوبة باختلاف مراحل النمو، فتزداد إحتياجاته خلال مرحلة تفتح البرعم ونمو الأفرع والحبات وتقل خلال مرحلة نضج الخشب والثمار. والرطوبة الزائدة خلال مرحلة النضج تساعد على تشقق غلاف الحبات وإصابتها ببعض الأمراض الفطرية كالعفن وكذلك تعمل على إنخفاض السكريات وزيادة الحموضة في الحبات مما يؤثر على جودة العنب (الجميلي والدجيلي، ب. ت : ٢٣٣؛ الأشرم وعبدول، ١٩٨٥ م : ٧٤).

والحدود الرطوبة المناسبة لنمو العنب تتراوح بين ٤٠٪ إلى ٩٠-١٠٠٪ مع رطوبة مثالية تقدر بحوالي ٦٥-٧٠٪ خلال مراحل النمو الخضري. وفي حالة زراعته على المطر فقط فيمكن للحد الأدنى أن ينخفض إلى ٣٠٪ ولكن لفترة لتزيد عن بضعة أيام. ولكل مرحلة من مراحل النمو الخضري رطوبة نسبية مناسبة تختلف عن المراحل الأخرى. فهي خلال مرحلة نمو البراعم والأغصان ٦٠-٧٠٪ وخلال مرحلة الإزهار ٥٥٪ وخلال مرحلة نمو الحبات ما بين ٧٠-٨٠٪، أما خلال مرحلة النضج فيحتاج إلى ٥٠-٦٠٪. وهذه الحدود الرطوبة تتأثر بدرجة حرارة. فمثلا الرطوبة العالية (فوق ٩٠٪) مع الحرارة المرتفعة لفترة طويلة يزداد النمو بشكل كبير مع الحد من قدرة النبات على مقاومة الأنسجة لانخفاض الحرارة شتاء (الجميلي والدجيلي، ب. ت : ٢٣٢-٢٣٣)، بينما يؤدي النقص الشديد في الرطوبة إلى قلة كفاءة عملية التركيب الضوئي وعرقلة نضج الحبات ونمو الأفرخ وسحب الأوراق العليا للماء من الأوراق السفلى، وازدياد النتح مع إرتفاع الحرارة، مما يؤدي إلى جفافها ومن ثم تساقطها. أما العناقيد فتكون عند القطف غير مكتملة النمو، وذلك لسحب الأوراق الماء منها، مع صغر حجمها وقلة محتوئ العصير فيها وقلة نسبة

السكر وإرتفاع نسبة الحموضة. ومن المعروف عن العنب إنه غير مقاوم للجفاف ولذلك فإن الرطوبة المعتدلة إلى العالية أنسب للعنب. بإستثناء بعض مراحل النمو مثل مرحلتي الإزهار والنضج حيث أن زيادتها أو زيادة الضباب خلالهما يسبب انتشار الأمراض الفطرية وتساقط الأزهار. كما أن زيادة رطوبة التربة يؤدي إلى تكوين ثمار رخوة لاتتحمل التخزين أو التصدير.

وفي الطائف تتراوح الرطوبة النسبية بين معدل شهري قدره ١, ٢٧٪ لشهر يوليو و ١, ٦١٪ لشهر يناير مع معدل سنوي يساوي ٠, ٤٣٪، كما تتراوح العظمى بين ٢, ٦٤٪ لشهر يوليو أيضا و ٨, ٩٧٪ لشهر يناير أيضا وبمعدل سنوي مقداره ٥, ٨٥٪، في حين تتراوح الصغرى بين ٥, ٨٪ لشهر يونيو و ٦, ١٩٪ لشهر ديسمبر بمعدل سنوي قدره ٥, ١٣٪ فقط (جدول رقم ٢).

هذا فيما يتعلق بالقيم الشهرية خلال السنة. أما خلال فصل غو العنب فيما بين شهري مارس ويوليو، فإن الرطوبة النسبية العظمى تتراوح بين ٣, ٩٥٪ لشهر مارس و ٢, ٦٤٪٪ لشهر يوليو بمعدل فصلي قدره ٥, ٨٠٪ كما تتراوح الرطوبة النسبية الصغرى بين ٥, ٨٪ لشهر يونيو و ٠, ١٣٪ لشهر مارس. أما معدل الرطوبة النسبية خلال الفصل، فيتراوح بين ١, ٢٧٪ خلال شهر يوليو و ٧, ٤٧٪ لشهر مارس (جدول رقم ٢) بمتوسط مقداره ٦, ٣٧٪ للفترة من مارس إلى يوليو. والمدى الرطوبي المتطرف (بين أدنى معدل للرطوبة النسبية الصغرى وأعلى معدل للرطوبة النسبية العظمى) يمتد بين ٥, ٨٪ إلى ٣, ٩٥٪ بمقدار يساوي ٨, ٦٨٪ وهذا مدى كبير. أما مدى متوسط الرطوبة النسبية الشهرية خلال فصل النمو فلايزيد عن ٦, ٢٠٪ وهو الفرق بين أدنى وأعلى متوسط شهري للرطوبة النسبية.

وإذا ما قورنت الرطوبة النسبية في الطائف بالحدود الرطوبية المناسبة لنمو العنب، وجد أن هناك شهرين فقط من شهور فصل النمو في الطائف، هما مارس وإبريل، يتجاوز معدل الرطوبة النسبية خلال كل منهما ٤٠٪. وهذه الدرجة هي الحد

الأدنى الملائم لنمو العنب، أما بقية الشهور فينخفض معدل الرطوبة النسبية إلى مادون هذا الحد. ولكن الشيء الإيجابي في هذا إن الإنخفاض يكون في الشهور الأخيرة من الفصل حيث يحتاج العنب في أواخرها إلى الجفاف خاصة في نهاية مرحلة النضج ليكتمل نضج العناقيد. وهذا يجعل المزارع أقدر على التحكم في النمو بحيث إذا قطع الماء عن النبات أو قلل منه في آخر الفصل كضرورة من ضرورات إكتمال النضج، يكون الجفاف هو السائد، فلا يكون هناك رطوبة تعطل هذا الإجراء المناسب للعنب، والعكس يؤدي إلى إنتشار بعض الأمراض، ويعرقل عملية النضج مما يؤثر في جودة المحصول.

### ٥-٣-٢ : رطوبة التربة

إذا كانت الرطوبة النسبية ذات أهمية لنمو العنب، فإن رطوبة التربة أكثر أهمية لأنها الوسط الذي يمتص منه النبات حاجته من الماء ومن المواد الغذائية فيها واللازمة للنبات في نموه الخضري وإنتاجه للثمار. وتعتمد رطوبة التربة على كمية الأمطار الساقطة على المنطقة وماء الري وكذلك تعتمد على درجة حرارة التربة وقوام التربة ونوعيتها وعلى مستوى الماء الأرضي والعمليات الزراعية المستخدمة. ولهذه العوامل تأثير على العنب ونوعيته. فمثلا عندما تكون رطوبة التربة مرتفعة ومستوى الماء الأرضي عاليا يكون تفرع جذور الشجرة أفقيا أو سطحيا وبالتالي تكون نوعية الثمار رديئة. وعندما تكون هذه الحالة مصحوبة بإرتفاع في درجة الحرارة فإن الأمراض الفسيولوجية تصيب النبات وتؤدي إلى قلة تهوية التربة وبالتالي إعاقة تنفس الجذور مما يجعلها عرضة للتعفن ثم موتها أو على الأقل تتوقف عن النمو والتفرع وعدم تكوين الجذيرات الماصة مما يعرقل سرعة نمو الأفرخ والأوراق والعناقيد والحبات مع صغر في حجم العناقيد والحبات ومساحة الأوراق. ويؤثر توزيع الرطوبة في طبقات التربة على خاصية توزيع الجذور، فالجذور الماصة تتكون بكمية أكبر في الطبقة التي فيها تتوفر الرطوبة المثالية (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م : ٧٣-٧٤). وفي حالة إنخفاض رطوبة التربة فإن عملية التمثيل الضوئي تتأثر سلبا، كما تنخفض سرعة نمو ونضج الثمار والخشب. أما إذا كان النقص في رطوبة التربة

شديدا والحرارة مرتفعة والرطوبة النسبية منخفضة، فإن ذلك يؤدي إلى سحب الأوراق الحديثة النمو للماء من الأوراق القديمة مما يسبب سقوطها، كما تتأثر العناقيد بشكل واضح.

ورطوبة التربة المناسبة لنمو العنب تتراوح بين ٦٠-٧٥٪ من السعة الحقلية. فهي أفضل خلال النمو الخضري النشط عندما تكون ٧٥٪، وتكون أفضل خلال النضج عندما تكون ٦٠٪ من السعة الحقلية (السعيد، ١٩٨٢ م: ٤٢٧-٤٢٨). وعند إنخفاضها تحت هذه الحدود، يكون الري ضروريا بقدر إنخفاض المحتوى الرطوبي للتربة، وكذلك بقدر إرتفاع الحرارة وإنخفاض الرطوبة النسبية في الجو. وتؤدي زيادة رطوبة التربة خلال مرحلة التزهير إلى تساقط الأزهار مما يؤثر على كمية وحجم العناقيد ورياءة الإنتاج، بينما يؤدي توفر الرطوبة المثالية خلال مرحلة نمو الحبات والإنضاج إلى تحسين النمو الخضري وكمية وجودة الإنتاج (راجع الجزء التالي والجزء ٥-٢).

#### ٤-٥ : إحتياجات العنب من الماء

تحتاج أشجار العنب إلى كمية كبيرة من الماء نظرا لإتساع مساحة أوراقها مما يعمل على تنشيط النتج الذي يتناسب مع اتساع المساحة الكلية الناتجة من أوراق وغيرها. ويعوض الكمية الكبير من الماء المفقودة بواسطة النتج المجموع الجذري الكبير الذي تمتلكه شجرة العنب والذي ينتشر في التربة فيعمل على التوازن المائي بين كمية الماء الفاقد وكمية الممتص منه بواسطة تلك الجذور. ولكن عندما تصل الرطوبة في التربة إلى نقطة الذبول التي تساوي ١٦٪ من وزن التربة، فإن علامات الجفاف تظهر على الأوراق، فإذا استمر هذا العجز المائي فترة معينة فإن الأوراق تذبل ثم تموت وقد تموت الشجرة نفسها في بعض الحالات مثل أن تكون هذه الحالة خلال فترة النمو الخضري مع إرتفاع في الحرارة ونقص في الرطوبة النسبية وإشتداد الرياح وغير ذلك من العوامل البيئية. لذلك فإن عملية الري عند نقطة الذبول تصبح

الزامية لإنقاذ الأشجار من الموت أولاً، ولتحسين وزيادة الإنتاج ثانياً.

وتختلف كمية مياه الري اللازمة حسب عوامل عديدة :

- ١- مجموع الأمطار السنوية والموسمية ومدى فاعليتها. ٢- حركة الماء في التربة
- ٣- الدليل الحرمائي. ٤- معامل الذبول. ٥- حركة استهلاك الماء.
- ٦- عمق الماء الأرضي. ٧- صنف العنب. ٨- طرق الري المستعملة.
- ٩- نوع التربة وقوامها ودرجة ملوحتها وملوحة مياه الري.
- ١٠- العوامل المناخية كالحرارة وكثافة الأمطار وشدة الرياح.

وقد سبق الكلام عن معظم هذه العوامل ... أما العوامل الأخرى، فيمكن الإشارة إلى تأثيراتها بقدر صلتها بالموضوع. فعامل التربة يختلف تأثيره حسب صفات التربة. فمثلاً تكون كمية مياه الري للرية الواحدة أكبر في التربات الثقيلة - خاصة تلك المتواجدة في مناطق قليلة الرطوبة - من التربات الخفيفة المتواجدة في مناطق قليلة الرطوبة أيضاً. وتكون الحاجة إلى زيادة عدد الريات وتقارب الفترة بين كل ريتين كلما كانت التربة أقل عمقا. وكلما كانت التربة منحدره غير مستوية السطح عمل ذلك على زيادة الحاجة إلى الماء لتعويض ما يذهب بسبب الإنحدار (السعيدي، ١٩٨٢ م : ٤٣١). أما درجة ملوحة التربة وملوحة مياه الري، فيكفي للتدليل على تأثيرها إنه عندما تكون نسبة ملوحة التربة ٧، ٢، فإن ذلك لا يؤثر في كمية المحصول بينما إذا كانت هذه النسبة تساوي ٨، ٠ فإن نسبة النقص في المحصول يساوي ٥٠٪ من المحصول فيما لو كانت نسبة الملوحة ٧، ٢ أو أقل. وفي حالة ملوحة مياه الري يكون النقص صفراً عندما تكون نسبة الملوحة تساوي ٨، ١، وتكون نسبة النقص ٥٠٪ من المحصول عندما تكون نسبة ملوحة المياه تساوي ٣، ٥ (حسن والزناطي : ١٩٩٠ م : ١١٧). وبناء على ذلك نستطيع تحديد كمية مياه الري، فتكون الكمية أكبر إذا كانت نسبة الملوحة أكبر والعكس بالعكس.

ويختلف استهلاك الماء خلال فترة النمو الخضري تبعاً لمراحل النمو المختلفة. ففي مرحلة نمو الحبات يستهلك النبات من المجموع الكلي للماء ما يعادل ٤٣٪، بينما يستهلك خلال مرحلة النضج ٤٥٪ من المجموع الكلي للماء في تلك الفترة (السعيد، ١٩٨٢ م: ٤٢٨). لذلك يجب توفير الكمية اللازمة حسب مراحل النمو واحتياجات كل مرحلة من الماء، سواء من الأمطار أو من مياه الري. كما أن النسب السابقة قد تزيد أو تنقص حسب الظروف البيئية المختلفة من وقت إلى آخر ومن سنة إلى أخرى.

وكذلك تختلف كمية المياه حسب طرق الري المستخدمة. فيكون أدنى مستوى لكمية مياه الري في حالة استعمال طريقة الري بالرش بمقدار يتراوح بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ م<sup>٣</sup>/هكتار، وأقل من هذه الكمية عند استعمال الري بالتنقيط. في حين ترتفع هذه الكمية في حالة استعمال الري بالغمر فتصبح حوالي ١٠٠٠ - ١٢٠٠ م<sup>٣</sup>/هكتار (السعيد : ١٩٨٢ م : ٤٣٠) للري الواحدة. وهذه تتأثر كذلك بالظروف المناخية السائدة من حرارة ورطوبة ورياح وغيرها. وعموماً تحتاج الشجرة الواحدة كي تنتج جراماً واحداً من المادة الجافة إلى ٢٥٠ - ٣٠٠ لتر من الماء، حسب تجربة أجريت على شجرة عنب صنف Italian Riesling (الجميلي والدجيلي : ب. ت : ٢٣١). ولابد من الأخذ بعين الاعتبار ملوحة المياه المستعملة وغيرها من العوامل التي تؤثر على مقدار هذه الكمية.

وفي الطائف، الأمطار قليلة كما سبق أن رأينا، فهي لا تزيد عن ١٧٤ مم سنوياً يسقط منها خلال فصل نمو العنب (فبراير - يوليو) ٩٦ مم (معدل ٣٧ سنة). وهذه كمية قليلة جداً بالنسبة لما يتطلبه نمو وإنتاج العنب في أي مكان. كما أن مواعيد سقوطها خلال فصل نمو العنب غير ثابتة الكمية وغير ثابتة الزمن أيضاً فلا يعول عليها على أي حال. لذلك فإن الري يصبح ضرورياً في كل المواسم.

وقد قام الباحث بعدد من الزيارات والمناقشات الميدانية مع المزارعين والمهندسين

الزراعيين حول الري، وذلك خلال النصف الأول من موسم النمو لعام ١٩٩٨ م. وقد أجمعوا على أن العنب في الطائف يحتاج أسبوعيا، فيما بين مرحلة نمو البراعم ومرحلة النضج، إلى عدد الريات التالية :

- ١ - خلال شهر مارس رية واحدة أسبوعيا
- ٢ - خلال شهر إبريل ريتين أسبوعيا.
- ٣ - خلال شهر مايو من ريتين إلى ثلاث ريات في الأسبوع
- ٤ - خلال شهر يونيو رية واحدة كل أربعة أيام.
- ٥ - خلال شهر يوليو رية واحدة كل أربعة أيام أيضا، ماعدا أشجار العنب الناضجة المحصول فإن الري يوقف عنها.

وهناك بعض المناطق حول الطائف قد تصل الفترة بين كل رية والتي تليها، في بعض مراحل النمو، إلى حوالي ١٤ يوم مثلما هو في بلاد بني سعد وثمانية ... وذلك بسبب الإرتفاع الذي يعمل على خفض الحرارة وبالتالي الحد من جفاف الجو والترية.

ذلك في حالة عدم هطول أي كمية من الأمطار. أما في حالة هطول الأمطار، فإنها تحسب حسب كميتها وتوزيعها الفصلي، بمعنى إنه إذا هطلت أمطار غزيرة بين وقت آخر وكانت الفترة بين كل مرتين مناسبة، فمن الممكن الإكتفاء بكل منهما كرية واحدة وإلا أعطي النبات مايكفيه من مياه الري. وهذا يتوقف على تقييم المزارع وملاحظة مدى حاجة النبات للماء. كما أن للأحوال الجوية، لاسيما الحرارة (كما قال المزارعون)، دور في تحديد عدد الريات الأسبوعية. وهي تتناسب تناسباً طردياً مع إرتفاع الحرارة. أما كمية الماء في كل رية فليس لها أهمية عند المزارع، فهي ثابتة تقريبا، أي إنه لا يعيرها أهمية بل الأهمية فقط لعدد الريات أو الوقت الفاصل بين كل رية والتي تليها ...



وربما يكون من حسن حظ المزارعين في الطائف أن أمطار فبراير لا تزيد عن ٣ مم (معدل ٣٧ سنة)، لذلك فإن الخيار بأيديهم في بدء فصل غمو العنب، في حين لو كان فبراير مطيرا لما كان لهم الخيرة من أمرهم ولبدأ فصل النمو بمجرد هطول الكمية الكافية (١٠ مم على الأقل) لتفتح البراعم الجديدة. ولما كان في إستطاعة أصحاب المزارع الكبيرة - والصغيرة إذا أرادوا - التحكم في زمن نضج المحصول وتقديم بعضه وتأخير البعض الآخر تبعا لجدول زمني معين حسب ظروف التسويق عند القطف.

## ٥-٥ : الرياح المناسبة لنمو العنب

الرياح عنصر مهم جدا في حياة أي نبات. وللرياح صفات ذات أهمية تتلخص في أربع صفات رئيسة هي : إتجاهها، قوتها، زمن حدوثها، وصفاتها المناخية. وللرياح تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على غمو النباتات، ومنها ماهو إيجابي ومنها ماهو سلبي التأثير. والتأثير غير المباشر للرياح على غمو النبات يتمثل في تأثيرها على صفات العناصر المناخية الأخرى كالحرارة والرطوبة والتتح والتبخر وغير ذلك. ويمكن تقسيم تأثيراتها عموما إلى عدة أقسام رئيسة هي :

١- تأثيرات ميكانيكية.

٢- تأثيرات فسيولوجية.

٣- تأثيرات على الحشرات الملقحة

٤- تأثيرات على عملية الرش وإنتشار الحشرات وبذور الحشائش الضارة.

وأهم التأثيرات الميكانيكية على أشجار العنب هي في تسببها في كسر الأغصان وسقوط الأزهار والثمار وفي المناطق الصحراوية تتسبب في تلف الثمار بواسطة سفي الرياح للرمال وضربها للثمار. فإذا كانت الثمار ناضجة، فإن حبات الرمل تخترقها وتلفها، وإذا كانت غير ناضجة، فإن التلف ينحصر في سقوط الثمار الضعيفة التماسك وغير المحمية، مثل تلك التي خارج الشجرة في مواجهة الرياح. وإذا كانت الرياح شديدة، فإن الثمار تتأثر بدرجات متفاوتة حسب موقع الشجرة

ومدى تعرضها للرياح وحسب موقع العنقود على الشجرة ومدى تعرضه أيضا للرياح. ثم إن الرياح توجه نمو الشجرة في إتجاه متناسب مع إتجاه الرياح السائدة في المنطقة خلال العام.

والتأثيرات الفسيولوجية للرياح على نمو العنب تتلخص في عدة أشياء هامة، مثل زيادة معدلات النتح، خاصة مع إرتفاع درجة حرارة الرياح وجفافها، مما يسبب إختلال التوازن المائي للشجرة. ويكون هذا الضرر أشد في حالة ماتكون الشجرة في مرحلة الإزهار ووجود الثمار أو في بداية نمو البراعم الجديدة في بداية الربيع. أما في فترة الراحة والسكون الشتوي، فلايكاد يكون للرياح أثر مهم إلا في حالات نادرة مثل إشتداد البرودة شتاء في المناطق الأكثر برودة. وللرياح تأثير على عمليات الرش، فهي تساعد على إنتشار الأمراض والحشرات وبذور الحشائش الضارة.

وللرياح تأثيرات إيجابية على العنب، فهي تلقح بعضها عند هبوبها أثناء مرحلة التزهير. وتعمل الرياح على الحد من تأثيرات الصقيع، فمن المعروف عن تكون الصقيع أنه لايتكون إلا في جوهادئ ساكن الريح، فإذا ما هبت الرياح بددت ماتكون منه أو منعت تكونه أصلا.

ويمكن تلخيص الأضرار التي تسببها الرياح للعنب في عدة نقاط هي : إذا هبت في الربيع فإنها تؤدي إلى تكسر الأفرخ (الأغصان) الحديثة، كما تسبب الجفاف عند هبوبها خلال مرحلة التزهير مما يسبب تساقط الأزهار والعقد الصغيرة. وتساعد الرياح الشديدة على زيادة نشاط التبخر من التربة والنتح من الأوراق مما يعمل على اختلال التوازن المائي في النبات فتساقط الأزهار والثمار خاصة إذا كانت الرياح حارة جافة، كما تعرقل نضج الحبات إذا استمرت فترة طويلة خلال مرحلة النضج. وإذا كانت الرياح محملة بالرمال فإنها تخدش الثمار وتزيل الطبقة الشمعية من على سطحها بفعل إرتطام الأوراق والأغصان ببعض، مما يسبب تلف الثمار أو معظمها حسب شدة الرياح (Tromp, 1980 : 45). وأحيانا تقتلع الرياح الشجرة من

أساسها إذا كانت الرياح شديدة وكانت الأرض رخوة أو رملية. كل هذا يؤثر على صفات ونوعية الإنتاج وكميته.

## ولمقاومة الآثار السلبية للرياح يتبع الآتي :

١- زراعة مصدات الرياح في الجهات التي تهب منها الرياح السائدة، بحيث تكون هذه المصدات بعيدة عن أشجار العنب حتى لا تنافس جذورها على امتصاص المياه والعناصر الغذائية من التربة، ولا تكون بعيدة فتقل فاعليتها في حماية الأشجار من أضرار الرياح.

٢- إتباع الطرق المناسبة لزراعة وتربية أشجار العنب للتقليل من أضرار الرياح قدر الإمكان.

٣- زراعة الأشجار في خطوط متوازية في إتجاهها مع اتجاه الرياح السائدة في المنطقة.

٤- ري الأشجار عندما تكون الرياح الهابة حارة وجافة، مثل رياح السموم في شبه الجزيرة العربية أو الخماسين في مصر ... وما شابههما، وذلك لتعويض التربة عما فقدته بالنتح.

والرياح في الطائف تتصف بعدة صفات رئيسة أهمها عدم شدتها بشكل عام، وذلك لبعدها المنطقة عن مناطق الأعاصير التي تعاني منها مناطق عديدة من العالم، مثل منطقة حوض البحر المتوسط، وجنوب أمريكا الشمالية، ومنطقة البحر الكاريبي، وغرب أوروبا، وجنوب شرق آسيا ... وغيرها. ومع أن هناك بعض التيارات العليا التي تهب خلال الشتاء آتية من الغرب من المحيط الأطلسي مروراً بمنطقة جنوب حوض البحر المتوسط متجهة نحو الشرق (لمزيد من التفاصيل، راجع : أحمد، ١٤١٧هـ/ ١٩٩٧م)، إلا أن تلك التيارات ليس لها تأثير واضح على المزروعات في المنطقة البعيدة عن الهدا والشفة المعرضتين أكثر للرياح الشديدة مما

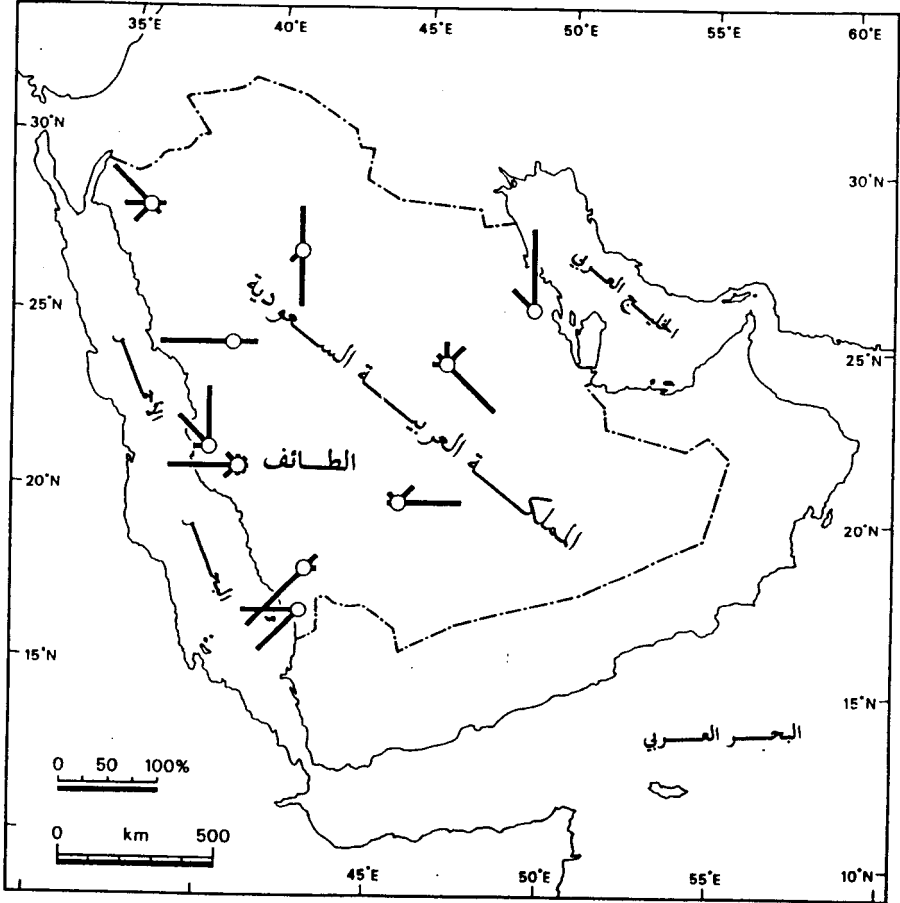
ساهم في عدم نجاح زراعة وإنتاج العنب فيهما. وقد تؤثر في تحريك الهواء السطحي على شكل دوامات عمودية قاعدتها في سطح الأرض ورأسها يلامس أسفل تلك التيارات، ولكن أثرها ضئيل يتمثل في تنشيط التبخر وخفض محدود في الحرارة. ثم أن المنطقة التي تنتشر فيها مزارع العنب تقع على قمة جبال الحجاز عند إرتفاع يتراوح بين حوالي ١٥٠٠-١٨٠٠ متر فوق سطح البحر. وقد تصل بعض القمم الغربية في الشفا في الجنوب الغربي منها إلى أعلى من ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتضاريس المنطقة على المستوى المحلي عبارة عن سفوح متجهة غالبا نحو الشرق والشمال الشرقي تتخللها أودية مختلفة الاتجاهات وإن كانت عموما تتجه نحو الشرق والشمال الشرقي متخللة وموازية لإتجاه تلك السفوح وتتناثر الجبال هنا وهناك تحيط بتلك الأودية خاصة في الغرب ثم تتلاشى تدريجيا كلما اتجهنا نحو الشرق والشمال الشرقي حيث تتصل شرقا بالصحراء التي تشكل الأطراف الغربية والجنوبية الغربية لهضبة نجد (انظر جزء ٢). هذا الوضع يجعل المنطقة في ظل الرياح الغربية السائدة معظم شهور السنة، بعيدة عن الأثر الضار لتلك الرياح بعد أن تكون قد خففت من شدتها، إذا كانت شديدة، فلا تمر فوق المنطقة إلا وقد أصبحت بطيئة قليلة التأثير على النباتات والمزروعات لاسيما وأن مزارع العنب بشكل خاص تقع في بطون الأودية - كما سبقت الإشارة - أو المناطق المنخفضة فيما بين التلال والجبال أو في المنطقة المستوية الواقعة إلى الشمال من مدينة الطائف حتى الحوية (شكل ١).

وليس هناك عواصف رملية في المنطقة لكونها منطقة جبلية متضرسة، كما أن العواصف الثلجية غير موجودة مطلقا رغم أن الرياح الباردة الشمالية الشرقية قد تهب على المنطقة شتاء ولكن نادرا ما يتجمد الماء. وكما رأينا في موضوع الحرارة (جزء ٥-١-٥ و جدول ٢) إنها لا تنخفض إلى الصفر إلا نادرا جدا. ولم يحدث إن وصلت الحرارة الصغرى إلى مادون الصفر سوى مرة واحدة فقط خلال شهر يناير حيث وصلت إلى (-٥ , ١م) فقط.

وفي الطائف، يتراوح المعدل الشهري لسرعة الرياح خلال السنة ما بين ١١, ٥ خلال شهر ديسمبر إلى ١٩, ٠ كيلومتر في الساعة خلال شهر يوليو وأغسطس. والرياح السائدة رياح غربية تكون ممطرة شتاء في الغالب. أما بالنسبة لفصل النمو من مارس إلى يوليو فإن معدل سرعة الرياح هو: ١٦, ١, ٢, ١٥, ٦, ١٤, ١, ١٦, ٠ كم/س لكل من شهر: مارس، إبريل، مايو، يونيو، ويوليو على التوالي (جدول ٢). وليس للرياح أثر سلبي كبير على العنب في الطائف لسببين رئيسيين هما: إنها بشكل عام ليست قوية شديدة وليست ذات صفات مناخية ضارة، كأن تكون مصحوبة بالرمال أو الثلوج لعدم وجودهما في المنطقة. والسبب الثاني أن المنطقة -كما سبق- محمية بالبيئة التضاريسية التي تتصف بها المنطقة. وقد عمل هذا الوضع التضاريسي على عرقلتها وتخفيف شدتها إلى حد كبير وإلا لكان لها شأن آخر في إلحاق بعض الأضرار بالمزارع في المنطقة.

أما أقصى سرعة للرياح بالنسبة للتسجيلات اليومية فنادرًا ما تتجاوز ٧٠ كيلومتر في الساعة. وكان أقصى سرعة سجلته المحطة في تاريخها منذ ٣٧ سنة هو ٩٢, ٦ كيلومتر في الساعة (٥٠ عقدة) سجلته خمس مرات فقط في يوم ٢٧ أغسطس ١٩٨٦م ويوم ١٤ أغسطس ١٩٩٢م وفي ٨ سبتمبر ١٩٩٢م وفي ٢٠ يوليو ١٩٩٣م (مصلحة الأرصاد وحماية البيئة ١٩٦١-١٩٩٧م). كما أنها لم تتجاوز سرعة ٧٤ كم/س (٤٠ عقدة) بأكثر من هذا التكرار إلا قليلاً. وكل اتجاهات هذه الرياح كانت غربية، ماعدا الأولى منها فهي ما بين غربية إلى شمالية غربية. ونلاحظ أنها جميعاً هبت في أواخر الصيف وبداية الخريف. وهذا الوقت هو آخر مرحلة نضج العنب وبداية مرحلة القطف. وهذه على قلة أهميتها لعدم تكرار حدوثها كثيراً إلا أنها إذا هبت فقد يكون لها بعض التأثير في التقليل من كمية العصير في حبات العنب وذلك بالتجفيف وتنشيط التنح، بالإضافة إلى تساقط بعض الحبات المتطرفة على جوانب الأشجار أو في أطراف البستان لاسيما الضعيفة منها. ولو استمرت هذه الرياح في هبوبها في مرحلة النضج بالذات فإنها قد تعرقل

شكل (٤)  
المعدل السنوي لإتجاه الرياح السائدة في المملكة العربية  
السعودية.



From : Al-Amri, S. A. (1990): "Climate and Climate-Crop Relationships in the South-West Region of Saudi Arabia". Unpublished Ph. D. Thesis, Univ. of Manchester, Manchester.

عملية إكتمال نضج الحبات. وبصفة عامة، يكون احتمال تأثيرها شاملا الناحيتين الفسيولوجية والميكانيكية، ولكن بشكل ضعيف لا يشكل خطورة على العنب. وكان من الممكن أن يكون لها تأثير أكبر لو لم تكن مزارع العنب في حماية الجبال الغربية من جهة ولوقوعها في بطون الأودية أو المناطق المستوية البعيدة عن طريق الرياح الشديدة من جهة أخرى.

## ٥-٦: التغميم والإشعاع الشمسي المناسبين لنمو العنب

الشمس هي المصدر الرئيس للطاقة الحرارية والضوئية على الأرض. ونسبة ضئيلة جدا هي التي تأتي من باطن الأرض بواسطة التسرب الحراري أو البراكين. أما الإشعاع فجميعه تقريبا يأتي من الشمس ونسبة ضئيلة جدا تأتي من النجوم. ولكن التأثير في الحياة على الأرض ليس إلا للإشعاع الشمسي فحسب. وبالطاقة الشمسية تتكون المادة العضوية في الأجزاء الخضرية من النباتات، ويتوفر الدفء للتربة والنبات. وهو من الضروريات اللازمة لنمو النبات وإثماره وإتمام العمليات الحيوية في جميع أجزائه الحية. ولكن هناك اختلافات بين النباتات في مقدار حاجتها من الطاقة الضوئية والحرارية الآتيتين من الشمس. فهناك نباتات محبة للضوء وأخرى محبة للظل ومجموعة ثالثة معتدلة بين هذه وتلك.

والعنب من النباتات المحبة للضوء، لذلك فهو ينمو بنجاح في المناطق ذات السطوع الشمسي الكبير ويعطي عناقيدا تحتوي على ١٧٠-٢٨٠ جم/لتر أو أكثر، من العصير سكر مع نسبة أقل من الحموضة (السعيدى ١٩٨٢ م: ٤٢). ومن غير المناسب للعنب تظليله، إلا للحماية من الصقيع وبشكل غير كامل الظل. وفي حالة تظليله، خاصة خلال مرحلة الإزهار، فإن أوراقه تتساقط ولا يبقى منها سوى المعرض للضوء، وكذلك تتساقط العناقيد الزهرية والأزهار وتقل نسبة الإخصاب وعقد الحبات. وللضوء تأثير مباشر على عمليات بناء الكربوهيدرات والتنفس والتتح والنمو وغير ذلك. والبراعم المتكونة في الضوء تكون خصبة بينما البراعم

المتكونة في الظل تكون عقيمة. وتتأخر ثمار الأشجار المظللة في النضج بفترة تتراوح بين أسبوع إلى أربعة أسابيع، حسب شدة الضوء، عن تلك التي تنمو في الضوء (الجميلي والدجيلي، ب. ت : ٢٣١). وشدة الضوء لا تؤثر في سرعة النمو والنضج فقط، بل وفي نوعية الثمار وجودتها كذلك، فهي تزيد من نسبة السكر على الحموضة في الثمار مما يجعلها ألذ وأحب لدى المستهلك.

وفيما يتعلق بمراحل النمو، لوحظ أن العنب يحتاج إلى الضوء أكثر في مرحلتي الإزهار ونضج الثمار. ويؤثر الضوء في نكهة ورائحة الثمار فيجعلهما أفضل كلما كان أشد لاسيما في مراحل معينة، كما يؤثر في اللون ونسبة السكر، كما سبق القول، بينما الظل يزيد من حموضة الثمار ويزيد أيضا من نسبة الماء، كما يؤخر النضج ويزيد في امتداد مراحل النمو الخضري وغير ذلك من التأثيرات. ويعمل الضوء على نمو الأغصان في السمك أكثر من الطول بل إنه يحد من نموها في الطول بعكس النمو في السمك فإنه ينشط من ذلك. كذلك الورقة يتوقف نمو نصلها عندما يقل الضوء أو يختفي في حين ينمو عنقها ويزداد طولها مع شدة الضوء (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥م : ٧٩).

ولكن إذا كان الضوء الشديد مصحوبا بارتفاع في درجة الحرارة، فإن هذا يعمل على إحتراق الأوراق نتيجة للفتحة الشمسية وكذلك إحتراق الأفرخ والحبات، خاصة إذا كان التعرض للضوء مفاجئا وسريعا. ففي المناطق الصحراوية التي تزرع فيها بعض الأعناب، حيث الحرارة عالية جدا والإشعاع شديد، يقل تكوين البرعم والثمار ويعزى ذلك إلى نشاط واستمرار نمو الأشجار طول العام، بسبب الحرارة المرتفعة، مما يقلل من كمية إنتاجها. كما يحدث نقص شديد في كمية الكربوهيدرات المتكونة. وعموما، أكدت بعض التجارب أن عدد العناقيد الثمرية يزداد في كل برعم زيادة تتناسب طرديا مع زيادة الكثافة الضوئية في مدى يتراوح بين ٩٠٠-٣٦٠٠ شمعة/ قدم مربع (خليف وآخرون، ١٩٩١م : ١٢٤). فإذا تجاوزت هذين الحدين،



إنخفاضاً أو ارتفاعاً، تدنى عدد تلك العناقيد وتردى نوع الإنتاج.

وعندما تنمو الحبات في عدم وجود الضوء، أو قلته إلى حد كبير، فإنها تنمو نمواً كاملاً ولكنها تفقد محتواها من الكلوروفيل (الأشرم وعبدول، ١٩٨٥ م: ٧٩) وعندئذ تعجز عن -أو تعرقل- إتمام عملية التمثيل الضوئي، مما يؤدي إلى قلة الإنتاج تلك السنة والسنة التي تليها (السعيد، ١٩٨٢ م: ٤٢-٤٣).

وخلال قيام النبات بعملية التمثيل الضوئي، يقوم بتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء في وجود الضوء إلى مركبات عضوية كربونية ذات طاقة كبيرة. وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية هو في الواقع من أهم العمليات الحيوية للنبات بصفة عامة، وهو المصدر الرئيسي للمادة العضوية في الكائنات الحية. وتمتص الأوراق حوالي ٨٠٪ من الطاقة التي تسقط عليها وينعكس ١٠٪. وينفذ منها ١٠٪ خلال الأوراق إلى الأرض. وتستخدم النباتات ما بين ١-٢٪ فقط من الطاقة الضوئية الممتصة في صورة المركبات الغذائية المصنعة من خلال التمثيل الضوئي، في حين تتحول النسبة الباقية من الطاقة الضوئية الممتصة إلى طاقة حرارية تعمل على رفع حرارة الأوراق عن حرارة الجو المحيط بها بنسبة ٣:٢. فمثلاً، إذا كانت درجة الحرارة في الجو المحيط بالمزرعة تساوي ٢٠م°، فإن حرارة الأوراق ترتفع إلى ٣٠م° (فؤاد وفائق، ١٩٩٢ م: ٥١)، مما يزيد من معدلات التنح، وبالتالي حاجة النبات إلى الري لحفظ التوازن المائي داخل الأوراق والحبات وبقية أجزاء الشجرة.

وعندما يتوفر الضوء الكافي، مصحوباً بحرارة مثالية تتراوح بين ٢٥-٣١م° مع توفر العناصر الأخرى بشكل مناسب، فإن عملية التمثيل الضوئي تزداد نشاطاً، وبالتالي يعطي العنب أفضل إنتاجه وأجود ثماره (السعيد، ١٩٨٢ م: ٤٣). لذلك فإن اختيار موقع المزرعة مهم جداً. فإذا كانت المنطقة حارة فإن السفوح الشمالية (في النصف الشمالي للكرة الأرضية وعكسها في الجنوب منها) هي الأفضل. أما إذا كانت باردة أو معتدلة وكان السطوع الشمسي أقل كثافة، فإن السفوح الجنوبية أو

الأرض الممتدة هو المكان الأفضل. كما أن إتجاه خطوط الزراعة له أهميته في هذا المجال. فعند إتجاه خطوط الزراعة من الشرق إلى الغرب فإن ذلك يعمل على تقليل كمية الأشعة الشمسية وبالتالي الحرارة. أما في المناطق المعتدلة أو الباردة فإن اتجاهها من الشمال إلى الجنوب يكون أفضل للحصول على كمية إشعاع ودفء أكبر. وكما سبق في جزء (٥-٥)، فإن الرياح تتأثر بإتجاه خطوط الزراعة في أي مكان من مناطق زراعة العنب أو غيره، بينما يتناقص تأثير الإشعاع بذلك كلما اتجهنا نحو خط الاستواء، لأن الأشعة تكون أقل ميلاً أو أكثر تعامدا كلما قربنا من خط الاستواء، وبالتالي فإن خطوط الزراعة غير ذات قيمة لأنها لا تؤثر في الأشعة المتعامدة إلا لنفس الشجرة، أي أن الشجرة، لا تظل سوى أجزائها السفلى. وهنا يكون الحد من شدة الإشعاع بإتباع طرق ووسائل أخرى، مثل تظليل أشجار العنب جزئيا وليس كلياً، كأن تزرع تحت أشجار أخرى عالية ولكن قليلة الكثافة حتى لا تحجب كل الأشعة بل جزءا منها، فالظل الكامل لا يناسب العنب بتاتا. كما يمكن زراعتها على تعاريف أكثر ارتفاعا عن سطح التربة لإبعادها عن الحرارة الشديدة لسطح التربة وانعكاس مزيد من الأشعة من سطحها. وكذلك ريها بالماء عند اشتداد الحرارة والإشعاع الشمسي لمقاومة آثارهما، بتنشيط البخر - نتج لإستهلاك كمية أكبر من الحرارة في عملية التبخر والنتح ... وغير ذلك من الوسائل.

ويلاحظ أن هناك ترابط بين الحرارة والإشعاع الشمسي سواء في الكمية أو في تلازم التأثير على النبات. لذلك أوجد بعض العلماء ما يعرف بالدليل الحرصوني (الحراري الضوئي Heliothermic Index). ويمكن صياغته كالآتي :

$$\text{حض} = (\text{مش} \times \text{مح}) \cdot 10^{-6}$$

$$(\text{HT.I} = \text{X.H.}10^{-6})$$

حيث أن : حض = الدليل الحرصوني.

مش = مجموع ساعات السطوع الشمسي.

مح = مجموع درجات الحرارة (بالمئوية).

ويمكن حساب هذا الدليل على أساس مجموع ساعات السطوع الشمسي الكلية (عندما تكون الحرارة فوق الصفر المثوي) والفعالة (فوق ١٠م)، وكذلك نحسب مجموع درجات الحرارة الكلية (فوق الصفر المثوي) والفعالة (فوق ١٠م). ويفضل للزراعة الاقتصادية أن يكون هذا الدليل بين ٥, ٢-٣, ٥ أو أكثر ليكون الإنتاج أفضل. وساعات السطوع الشمسي المناسبة هنا تتراوح بين ٢٢٠٠-٢٥٠٠ ساعة كلية نصفها أو أكثر فعالة (السعيد، ١٩٨٢ م: ٤٣). وتختلف الأصناف في هذا من صنف إلى آخر كما هي بالنسبة للحرارة والرطوبة وغيرهما.

ومجموع ساعات السطوع الشمسي في الطائف خلال فصل النمو من مارس إلى يوليو يقدر بحوالي ١١٥١ ساعة. تتراوح على المستوى الشهري بين ٢٨٨ ساعة خلال شهر مارس إلى ٣٢٢ ساعة خلال يوليو. ونتج من تطبيق معادلة الدليل الحرصوني في منطقة الدراسة أن كانت قيمة هذا الدليل تساوي (٧, ٥) بإستعمال الحرارة المجمعة الكلية لفصل النمو كله المذكورة في الجدول رقم (٤)، أما بإستخدام الحرارة المجمعة الفعالة فكان هذا الدليل يساوي (٤, ٣). وهذا يشير إلى إرتفاع في قيمة هذا الدليل بالنسبة للقيم المثالية للإنتاج الإقتصادي المشار إليها فيما سبق. وسبب ذلك فيما يبدو هو الفائض الحراري أكثر مما هو بالنسبة لساعات السطوع الشمسي التي هي قليلة نسبياً بسبب قصر النهار في منطقة الدراسة لكونها جزء من المناطق ذات اليوم القصير في العالم، حيث يقصر النهار كلما اقتربت المنطقة من خط الإستواء والعكس بالعكس.

وتتراوح المعدل اليومي لساعات السطوع بين ٣, ٨ ساعة/ يوم خلال شهري يناير وديسمبر، وحوالي ٤, ١٠ ساعة/ يوم خلال شهري يونيو ويوليو بمعدل سنوي

قدره ٩,٣ ساعة/ يوم. أما خلال شهور فصل النمو الخضري (مارس-إبريل) فيتراوح بين ٩,٣ ساعة/ يوم خلال مارس و ١٠,٤ ساعة/ يوم خلال شهري يونيو ويوليو كما سبق. وكما سبقت الإشارة، فإن العنب يحب الشمس والجو المشمس، إذا لم يصاحب ذلك إرتفاع شديد في الحرارة، ذلك لأن التغميم إذا أستمّر طويلا فإنه يساعد على أنتشار الأمراض الفطرية وتساقط الأوراق والعناقيد الزهرية وتقليل نسبة الإخصاب في الحبات ويؤخر ويعرقل عملية النضج الجيد. والجدول رقم (٢) يشير إلى أن نسبة التغميم في المنطقة قليلة جدا فهي تتراوح بين ١,٢ إلى ٢,٧ جزء من ثمانية أجزاء من السماء. وهي بهذا لاتعتبر سماء مغمية بل صافية ماعدا الأيام القليلة الممطرة أو المغمية خلال الفترة المطيرة من العام. وهذه الميزة تضاف إلى المزايا المناسبة لمناخ الطائف الملائم لنمو وإنتاج العنب بشكل جيد.

#### ٥-٧ : التبخر وتأثيره على نمو وإنتاج العنب

التبخر من أهم الدلائل التي تشير إلى عناصر مناخية أخرى، للعلاقة الوثيقة بين التبخر وعدد من تلك العناصر المناخية، مثل الحرارة، الرياح، الأمطار، السطوع الشمسي، والرطوبة النسبية. فمع إشتداد الحرارة وإنخفاض الرطوبة النسبية وهبوب الرياح ووجود أو عدم وجود الأمطار - أو وجود معظم أو بعض هذه العناصر - يؤثر سلبا أو إيجابا على التبخر. وإرتفاع معدل التبخر مع عدم وجود أمطار أو مياه ري يؤثر على رطوبة التربة وبالتالي يؤثر على التوازن المائي في النبات. وبقدر إشتداده وطول الفترة الزمنية لذلك الإشتداد، يكون التأثير في النبات أكبر وأخطر، مما قد يسبب موت النبات أو على الأقل إنخفاض الإنتاج. ورغم أن العنب من النباتات المقاومة للجفاف، إلا أنه قد يتأثر بدرجة أو بأخرى حسب مدة وشدة التبخر في حالة عدم التعويض بالأمطار أو مياه الري.

والتبخر في الطائف يعتبر من المعدلات المتوسطة على مستوى المملكة أو أنه يميل إلى المعدلات الأقل تطرفا بالنسبة لكثير من محطات المملكة، إلا أنه أعلى من

جدول (٥)

ساعات السطوع الشمسي في الطائف (محطة : TA004) للفترة ١٩٧٣-١٩٨٤ م

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
١٩٧٣	٨,٧	٩,٨	١٠,٤	٩,٧	٩,٨	١١,١	١٠,٤	١٠,٢	٨,٢	٩,٢	٨,٨	٨,١	٩,٥
١٩٧٤	٨,٢	٩,٩	٨,٢	١٠,٧	٨,٧	١٠,٠	١١,٠	١٠,٤	٩,٣	٩,٢	٩,٤	٨,٠	٩,٤
١٩٧٥	٨,٢	٨,٩	٩,٠	٨,٢	١٠,٤	١٠,٤	١٠,٩	٩,٧	٨,٤	١٠,٤	٨,٩	٨,١	٩,٣
١٩٧٦	٨,٦	٩,٣	٩,١	١٠,٥	١٠,٦	١١,١	١١,٠	١٠,٧	٩,١	٨,٦	٦,٧	٨,٠	٩,٤
١٩٧٧	٨,٩	٩,٩	٩,٥	١٠,٨	٩,٨	١١,١	١٠,٩	٩,٥	٩,٣	٩,١	٨,٧	٧,٩	٩,٦
١٩٧٨	٨,٤	٨,٨	٩,٦	٩,٧	١٠,٣	١٠,٩	١٠,٠	١١,٠	٩,٦	٩,٨	٨,٦	٨,٠	٩,٦
١٩٧٩	٧,٣	٩,٦	٩,٦	١٠,٦	٨,٠	٩,٩	٩,٨	٩,٦	٨,٦	٧,٦	٦,٦	٨,٥	٨,٨
١٩٨٠	٨,٤	٨,٩	٩,٠	٩,٨	٩,٩	١٠,٢	١٠,١	٩,٩	١٠,٩	٩,٣	٨,٢	٨,٧	٩,٤
١٩٨١	٩,٠	٩,٠	٩,٣	٩,٢	٩,٣	١٠,٤	٩,٩	٨,٩	٩,١	٩,٤	٨,٩	٨,٠	٩,٣
١٩٨٢	٨,١	٩,٢	٩,٣	٨,٧	٨,٣	١٠,٠	١٠,٣	١٠,١	٨,٤	٧,٧	٨,٩	٨,٨	٩,٠
١٩٨٣	٧,٧	٩,٧	٩,٠	٩,٥	٨,٨	٨,٩	١٠,٣	٨,٥	١٠,٠	٩,٧	٨,٧	٨,٥	٩,١
١٩٨٤	٨,٦	٩,٣	٩,٣	**	١٠,١	١٠,٣	١٠,٧	١٠,١	٨,٣	٩,١	٨,٦	٨,٤	٩,٣
المعدل	٨,٣	٩,٤	٩,٣	٩,٨	٩,٥	١٠,٤	١٠,٤	٩,٩	٩,١	٩,١	٨,٤	٨,٣	٩,٣

المصدر : وزارة الزراعة والمياه، النشرة الهيدرولوجية، أعداد مختلفة  
\*\* المعلومات غير متوفرة

بعض المحطات الجبلية لاسيما تلك الواقعة جنوبا من الطائف (أحمد، ١٩٩٧م: ٩٠) على الجبال الأقل حرارة وأكثر رطوبة مثل مناطق بلجرشي والمندق والنماص وغيرها. ومعدل التبخر الشهري في الطائف يتراوح بين ١٤٠ مم لشهر ديسمبر و٤٠٣ مم لشهر يوليو، مع مجموع سنوي قدره ٣١٦٧ مم (جدول ٦) وهو معدل الفترة ١٩٦٧-١٩٨٤م.

أما خلال فصل نمو العنب (مارس-يوليو)، فيتراوح المعدل الشهري للتبخر ما بين ٢٣٧ مم لشهر مارس إلى ٤٠٣ مم لشهر يوليو، كما سبقت الإشارة، مع مجموع فصلي قدره ١٥٤٩ مم وهو معدل الفترة نفسها المشار إليها سابقا. ويلاحظ أن التبخر في آخر الفصل (يونيو-يوليو) أكبر، أو بعبارة أدق يتزايد التبخر مع الاتجاه نحو نهاية الفصل. وهذا معناه أن التربة تحت العنب بحاجة إلى زيادة في التعويض بالمياه، سواء أكان ذلك بالأمطار أم بالري، لمواجهة هذا التزايد في الفقد، الذي يؤدي إلى إختلال التوازن المائي للنبات، والمحافظة على مستوى معين من رطوبة التربة يكفي لسد حاجة العنب من المياه خلال نموه.

والجفاف غير مناسب للعنب خلال نموه الخضري ماعدا أواخر الفصل، أي خلال مرحلة النضج، خاصة عند آخرها، فإن الجفاف - غير المتطرف - مطلوب لإتمام النضج. ومع ذلك، فمن المستحسن، مع الإرتفاع المطرد في التبخر، أن يعطي النبات رية أو ريتين خفيفتين في النصف الأول من هذه المرحلة، وقبل النضج الكامل، للمحافظة على التربة أقل جفافا من الحد الخطر المؤثر على جودة المحصول وتقليل محتواه العصيري، خاصة وأن إستخدام هذا الصنف كعنب مائدة يتطلب ذلك. أما قبيل النضج الكامل مباشرة فلا يعطي العنب أي كمية من الماء، لكي لا يعمل ذلك على إعاقة النضج الجيد وجودة المحصول، كما سبقت الإشارة في جزء (٥-٤) من هذا البحث.

جدول (٦)

معدل التبخر الشهري (مم) في الطائف للفترة ١٩٦٧-١٩٨٤ م

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
١٩٦٧	١٣٢	١٦٨	٢٢٢	١٣١	٢٦٥	٣٠٧	٣٣٥	٣١٠	٢٦٨	٢١٢	١١٥	١١٠	٢٦٨٧
١٩٦٨	٧٦١	١٤١	٢٢٦	١٥١	٢١١	٢٣١	١٨٢	١٦١	١٥١	٢٠٤	٣٠١	١٣١	٢٤٤٤
١٩٦٩	٦٤١	١٤١	٢٣٣	٢٤١	٢٦١	١٦٩	١١٣	١٠٦	٢٥٤	٢٠٦	٣٢١	١١١	٢٦٦٦
١٩٧٠	١٣١	١٣١	١٧١	٢٤١	٢٦١	١٤١	١١٣	١٠٦	٢٦١	٢٠٣	١٣١	١٨١	١٦٦٦
١٩٧١	١٧١	١٧١	٢٦١	١٦٣	١٦٣	١٤١	١١٣	١٠٦	٢٦١	٢٠٣	١٣١	١٨١	١٦٦٦
١٩٧٢	١٧١	١٧١	٢٦١	١٦٣	١٦٣	١٤١	١١٣	١٠٦	٢٦١	٢٠٣	١٣١	١٨١	١٦٦٦
١٩٧٣	١٧١	١٧١	٢٦١	١٦٣	١٦٣	١٤١	١١٣	١٠٦	٢٦١	٢٠٣	١٣١	١٨١	١٦٦٦
١٩٧٤	١٧١	١٧١	٢٦١	١٦٣	١٦٣	١٤١	١١٣	١٠٦	٢٦١	٢٠٣	١٣١	١٨١	١٦٦٦
المعدل	١٤٨	١٦٤	٢٣٧	٢٥٥	٢٩٤	٣٦٠	٤٠٣	٣٨٦	٣٠٣	٢٤٠	١٦٠	١٤٠	٣١٦٧

المصدر : وزارة الزراعة والمياه (١٩٦٧-١٩٨٤ م)

## ٦ - التحليل الإحصائي لتأثير العناصر المناخية على إنتاج العنب في الطائف

فيما سبق من صفحات، درسنا المناخ المناسب لنمو وزراعة العنب في مختلف أقاليم العالم التي يزرع فيها العنب بجميع أصنافه وأنواعه، وعرفنا كل عنصر ومدى تأثيره في نمو هذا النبات في مختلف المراحل التي يمر بها في نموه السنوي، ثم طبقنا ذلك على مناخ الطائف وقارنا بين القيم المثالية والمؤثرات السلبية والإيجابية للعناصر المناخية على العنب في الأقاليم المختلفة من العالم وفي الطائف ... وهنا سندرس علاقة الارتباط بين العناصر المناخية كالحرارة والرطوبة النسبية والإشعاع والرياح والتبخر (من الجدول رقم ٢) وبين معدل إنتاج العنب في الطائف للفترة ١٩٧٦-١٩٩٤م (من الجدول رقم ١). وقد أستبعدت من التحليل بيانات إنتاج العنب للسنوات من ١٩٧٢ إلى ١٩٧٥م، لعدم الثقة في صحة بياناتها، وقد وردت في الجدول المذكور ونوقشت في الجزء رقم (٤-٢)، ثم أشارت الدراسة إلى عدم مصداقيتها ونصحت بعدم الاعتماد عليها. كذلك أستعملت البيانات المناخية للفترة نفسها (١٩٧٦-١٩٩٤م) من واقع البيانات الإحصائية للعناصر المناخية المختلفة لمحطة الطائف التابعة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة بجدة، لمحاولة إظهار مدى ملائمة مناخ الطائف لهذا المحصول.

في التحليل الإحصائي للعناصر المناخية وتأثيرها في معدل إنتاج العنب في الطائف، ثم طبقت الدراسة تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) وماتج عنه من إرتباط متعدد (R) بين قيم العناصر المناخية لكل من شهور فصل نمو العنب الأساسية (من مارس إلى يوليو) في الطائف ومعدل الإنتاج (طن/ هكتار). والعناصر المناخية المستعملة في هذا التحليل بينها الجدول رقم (٧).

والجدول (٧) يبين أن أعلى قيم (F) كانت ٢٣٩, ١٤ ناتجة من تحليل الانحدار المتعدد لتأثير التبخر على معدل الإنتاج، بينما كانت أدنى قيمة تساوي ٩٧٧, ٠ بين معدل الحرارة الشهرية ومعدل إنتاج الهكتار. أما قيم الإرتباط المتعدد فكانت تتراوح



جدول (٧)

نتائج التحليل الإحصائي لتأثير العناصر المناخية (عوامل مستقلة على معدل إنتاج  
العنب (طن.هكتار) في الطائف (عامل غير مستقل) خلال فصل النمو

(مارس - يوليو) للفترة ١٩٧٦ - ١٩٩٤ م (مستوى الدلالة - 0.05)

تقديم الفرضية	Signif. F	F	Multiple R	العنصر المناخي
مرفوضة	٠,٤٦٧	٠,٩٧٧	٠,٥٢٣	معدل الحرارة الشهرية (م°)
غير مرفوضة	٠,٠٤٣	٣,١٨٠	٠,٧٤٢	معدل الحرارة الصغرى
مرفوضة	٠,٢٥٢	١,٥١٣	٠,٦٠٧	معدل الحرارة العظمى
=	٠,١٨٥	١,٧٨٥	٠,٦٣٨	معدل الرطوبة النسبية الشهرية (%)
=	٠,٢٢٦	١,٦١١	٠,٦١٩	معدل الرطوبة النسبية الصغرى
=	٠,١١٠	٢,٢٥٩	٠,٦٨٢	معدل الرطوبة النسبية العظمى
=	٠,٣٤٢	١,٢٤٩	٠,٥٧٠	معدل سرعة الرياح (كم/س)
=	٠,٢٠٨	٤,٠٨٦	٠,٩٥٤	معدل سطوع الشمس (س/يوم)
غير مرفوضة	٠,٠٢٧	١٤,٢٣٩	٠,٩٨٠	مجموع التبخر الفصلي (مم)

المصادر : الجدول من عمل الباحث والمعلومات المستعملة في التحليلات الأولية من :

١- مصلحة الأراضي وحماية البيئة (١٩٦١-١٩٩٧م)

٢- وزارة الزراعة والمياه (١٩٦٧-١٩٨٤م)

٣- الجدول رقم (١١) العمود الرابع.

بين ٠,٩٨٠ كأعلى قيمة وبين ٠,٥٢٣ كأدنى قيمة. وقد بينت قيم الدلالة لهذا التحليل أن هناك أهمية أو دلالة (Significant) لكل من قيم معدل الحرارة الصغرى (م) والتبخّر (عند مستوى دلالة = 0.05). وقد كانت قيمة الدلالة لمعدل الحرارة الصغرى = ٠,٠٤٣ وقيمة الدلالة للتبخّر = ٠,٠٢٧، أما بقية القيم فليس هناك أهمية أو معنوية (Insignificant) عند هذا المستوى. ومعنى هذا أن هناك علاقة واضحة بين كل من التبخّر ومعدل الحرارة الصغرى وبين معدل إنتاج الهكتار.

وكان من الممكن الإسترسال في التحليل بالمقاييس الإحصائية المطبقة هنا أو باستعمال مقاييس أخرى مثل الارتباط الجزئي أو غير ذلك، لولا وجود شكوك أو تحفظات على صحة بيانات وزارة الزراعة والمياه فيما يتعلق بإنتاج العنب في الطائف، كما سبقت الإشارة في الجزء رقم (٤-٢)، وكما هو واضح من الجدول رقم (١). وشكوكنا هنا لا تعني بالضرورة أن بيانات الجدول - فيما عدا السنوات من ١٩٧٢ حتى ١٩٧٤ وإلى حد ما سنة ١٩٧٥ م - غير صحيحة؛ فليس هناك ما يثبت أو ينفي صحتها، وإنما الشذوذ الواضح في بيانات السنوات الثلاث - أو ربما الأربع - الأولى في الجدول هي التي حملتنا على الشك أو على الأقل التحفظ. لهذا أثرنا الإكتفاء بما طبقناه هنا بإقتضاب، وعدم التوسع أكثر من ذلك مادامت البيانات الأولية أو بعضها غير مضمونة الدقة والصحة، لأن عدم صحة تلك البيانات - إن كانت غير صحيحة - سيتتبع عنه حتما عدم صحة النتائج الإحصائية للتحليل.

## ٧- النتائج والتوصيات

لعل أهم ماتوصلت إليه هذه لدراسة من نتائج وتوصيات مايلي :

### ١-٧ : النتائج :

١ - إذا استثنينا الأمطار والرطوبة النسبية، فإن المناخ في منطقة الطائف، بشكل عام، مناسب وملائم إلى درجة مثالية أو تكاد تكون مثالية للعنب صنف الطائفي

الأبيض الذي يعتبر الصنف الرئيسي في المنطقة.

٢- جميع معدلات الحرارة خلال مراحل نمو العنب، باستثناء مرحلة النضج، سواء المعدلات الشهرية أو معدلات مراحل النمو خلال الفصل تنحصر ضمن نطاق المدى الحراري الملائم لنمو العنب في الطائف. فمعدل الحرارة العظمى، في أي شهر من شهور النمو أو أي مرحلة من مراحل النمو، أقل من الحد الأعلى لنموه وهو ٤٠م، كما أن معدل الحرارة الصغرى، في نفس الفترة سابقة الذكر، أعلى من الحد الأدنى للنمو وهو ١٠م. أما المتوسط الحراري لأي شهر من شهور فصل النمو أو أي مرحلة من مراحل نمو العنب فهو أقل قليلاً من الحرارة المثالية لنمو العنب، ماعدا مرحلة النضج، فإن متوسط الحرارة خلالها في منطقة الدراسة أعلى من الحرارة المثالية بحوالي درجة ونصف الدرجة المئوية، أي أنه يكاد يتطابق مع الدرجة المثالية لتلك المرحلة، كما يظهر من الجدولين رقم (٢) ورقم (٤)، ومن الجزء (٥-١-٣). وبناء عليه، فليس هناك أي خطورة على العنب من تطرف الحرارة سواء العظمى أو الصغرى، فهي في الطائف بعيدة تماماً عن الحدود الضارة بالعنب.

٣- يحتاج العنب الطائفي بصنفيه الأبيض والأسود إلى حرارة متجمعة كلية قدرها (٣٨٠٠م) وفعالة قدرها (٢٢٧٠م) خلال فصل نموه، من بداية شهر مارس حتى نضجه في نهاية شهر يوليو تقريباً.

٤- إحتياجات البرودة في الطائف غير متوفرة عملياً، لأن معدل الحرارة لأي شهر لا ينقص عن ١٥م، بينما إحتياجات البرودة لا بد أن تكون تحت معدل ١٠م أي تحت الصفر الحيوي. وهذا يثبت عدم ضرورة توفر إحتياجات البرودة هذه لكي تنمو البراعم مع بداية الربيع بشكل جيد، وإلا لما زرع عنب الطائف بنجاح نادر منذ أقدم العصور في الوقت الذي لا يهبط فيه معدل الحرارة لأبرد الشهور عن ١٥م. وبناء عليه، يمكن القول أن أعناب المناطق المدارية الحارة وشبه الحارة - على الأقل - لا تحتاج إلى تلك البرودة مثلما قد تحتاجه أعناب المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- 38- Al-Iami, S. A. (1987) : **“Survey and Evaluation Study on Grapes in Taif Region, Saudi Arabia”**. M. A. Thesis. King Abdul-Aziz University. Jeddah. Saudi Arabia.
- 39- Barden, J. A. ; Halfacre, R. G. ; Parrish ; D. J. (1987) : **“Plant Science”**. McGraw-Hill Book Co. London.
- 40- Ebdon, D. (1985) : **“Statistics in Geography”**. Basil Blackwell, Oxford, New York.
- 41- Elliott, L. H. (1969) : **“Climate and Man”**. McGraw-Hill Geography Series. McGraw-Hill Co., London.
- 42- Hogarth, D. G. (1917) : **“Hejaz before World War I”**. 2nd. ed. Oleander -Falcon Press.
- 43- Tromp, S. W. (1980) : **“Biometeorology”**. Heyden & Son Ltd.

المعادلة الخاصة به إن كانت قيمة ذلك الدليل تساوي (٣, ٠). وهذه القيمة أقل كثيرا من (٦, ٠) التي تعتبر الحد الأدنى اللازم لنجاح زراعة العنب اعتمادا على الأمطار فقط.

٩- مزارع الطائف كلها تقريبا تقع في ظل الجبال الغربية (الهدا والشفاء)، أي على السفوح الشرقية لتلك الجبال، لذلك فإن أضرار الرياح تكاد تكون معدومة، خاصة وأن إتجاه الرياح السائدة في الطائف غربية، والجبال في الطائف تقع في طريقها فتعيقها عن أن تؤثر سلبا في المزارع والنباتات في هذه المنطقة.

## ٧-٢ : التوصيات :

١- مع عدم كفاية الأمطار لنمو وزيادة الإنتاج الزراعي عامة وإنتاج العنب خاصة، فإن المياه الجوفية كذلك غير كافية لزيادة المساحة المزروعة وكمية الإنتاج من العنب في هذه المنطقة وذلك بسبب كونها جبلية لا تحوي تكوينات أو خزانات جوفية طبيعية للمياه كتلك التي في منطقة نجد وتبوك ووادي الدواسر وغيرها، وإنما هي أرض صخرية تحتفظ بشيء قليل من المياه في الصدوع والتجويفات الصغيرة التي لا تشكل مياهها أهمية إقتصادية للتنمية الزراعية كما هو الحال في بعض المناطق الأخرى من المملكة. ورغم ذلك يجب أن لا تكون هذه الحالة سببا في الإحباط واليأس، بل يجب البحث عن بدائل لتوفير المياه للتنمية الزراعية، لاسيما في مجال إنتاج الفاكهة التي تميزت بها هذه المنطقة بالذات مما جعلها تمثل أهمية خاصة، من حيث النوعية، لدى المستهلك المحلي. ولعل من أهم تلك البدائل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي - بعد تنقيتها - لري المزارع سواء منها القائمة الآن للمحافظة على مستوى الإنتاج الحالي، أو تلك التي تقترح هذه الدراسة إقامتها (الفقرة التالية) خصيصا لزراعة العنب والتوسع الأفقي والرأسي في إنتاجه دون إهمال الفواكه الأخرى التي تنمو وتنتج في هذه المنطقة بنجاح لا يقل عن نجاح هذا الصنف من العنب فيها.

٢- تقترح هذه الدراسة تأجير أو توزيع أراضي زراعية خاصة بزراعة وإنتاج العنب الطائفي الأبيض (يشترط ذلك عند تأجير أو توزيع تلك الأراضي)، ثم توزيع الشتلات من قبل وزارة الزراعة والمياه وتقديم المساعدات المعتاد تقديمها لمثل هذه المشاريع لتشجيع المزارعين على تطوير وتوسيع مساحة هذا الصنف من العنب المرغوب لدى المستهلك المحلي. وأن تكون تلك الأراضي الزراعية بعيدة عن مدينة الطائف قدر المستطاع وذلك لحمايتها من الزحف العمراني الذي أثر على الكثير من المزارع القديمة والتي لا يزال بعض منها مستمرا في الإنتاج مثل تلك التي تقع على طريق المثناة في الجنوب الغربي من مدينة الطائف وغيرها. وبالإضافة إلى ذلك يجب تشجيع الزراعة القائمة الآن للمحافظة على مستوى الإنتاج الحالي، على الأقل، من هذا المحصول الهام.

٣- العمل على تصدير العنب الطائفي الأبيض إلى الأسواق العربية، لاسيما الخليجية منها ... وذلك بعد تطوير زراعته وتوسيعها أفقيا ورأسيا لزيادة الإنتاج إلى أقصى حد ممكن. والإكتفاء بتسويق جزء من الإنتاج، وليس كله، في السوق المحلية، فهو من أفضل المنتجات الزراعية المناسبة للتصدير، لمنافسة الأصناف الأخرى في الأسواق العربية والعالمية. ولعل من وسائل تطوير زراعة العنب أن تقام شركات متخصصة في إنتاج العنب الطائفي، سواء كانت تابعة للقطاع الخاص أو للقطاع العام أو مشتركة بينهما، حسب الإمكانيات والظروف الإقتصادية ...

وبالله التوفيق ...

ملحق (١)

المعدل اليومي للحرارة في الطائف خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٧م

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
1961	18.0	17.5	20.0	22.3	29.0	29.0	28.0	28.0	30.0	21.0	17.0	16.0	23.1
1962	16.0	19.0	21.0	22.0	25.0	28.0	29.0	28.0	27.0	23.0	18.0	17.0	22.8
1963	16.0	18.0	21.0	21.0	24.0	30.0	29.0	30.0	28.0	23.0	18.0	14.0	22.7
1964	14.0	15.0	21.0	23.0	26.0	29.0	28.0	28.0	27.0	22.0	18.0	14.0	22.1
1965	16.0	17.0	19.0	21.0	25.0	28.0	29.0	28.0	27.0	21.7	18.0	16.0	22.1
1966	15.8	15.2	18.6	22.6	27.3	29.6	29.3	28.7	27.4	23.1	17.8	16.1	22.6
1967	15.1	16.9	18.2	21.3	25.2	28.6	27.3	26.5	27.3	22.7	17.1	15.1	21.8
1968	14.9	14.2	20.0	17.9	22.0	27.1	28.1	27.2	27.1	22.1	18.8	16.7	21.3
1969	14.1	15.9	20.7	22.4	25.8	29.4	28.5	27.8	26.9	22.4	18.7	16.6	22.4
1970	14.5	17.2	18.7	22.9	25.9	28.3	26.5	28.4	26.6	22.9	18.5	14.7	22.1
1971	13.9	15.9	15.0	20.8	21.7	27.4	27.5	28.0	26.5	21.4	18.1	13.2	21.2
1972	15.0	15.0	19.0	20.9	24.9	27.5	27.9	28.5	27.4	23.0	19.0	15.2	22.0
1973	14.1	19.1	20.6	24.7	26.4	27.4	28.0	29.8	28.1	22.5	19.8	16.1	23.1
1974	13.8	16.8	17.6	23.4	25.3	29.0	27.3	28.2	27.0	22.8	19.0	15.8	22.2
1975	15.4	17.3	19.5	19.3	25.7	27.4	28.9	27.3	27.6	22.7	19.6	16.1	22.3
1976	16.3	16.6	19.4	21.5	25.0	29.0	27.1	28.7	27.3	23.3	17.5	16.8	22.4
1977	13.7	16.2	20.4	22.1	26.0	28.3	28.4	29.0	27.5	22.4	18.5	16.7	22.4
1978	16.5	17.0	19.7	23.1	26.7	28.5	26.6	27.2	26.6	22.5	18.4	16.6	22.5
1979	14.4	18.0	20.0	24.5	25.0	29.0	29.3	27.5	27.5	23.1	20.4	16.3	22.9
1980	15.9	16.9	20.4	23.3	26.3	28.9	29.3	29.1	27.8	24.7	19.2	15.5	23.1
1981	17.1	15.6	17.0	21.6	26.6	28.0	29.2	28.4	27.1	23.1	19.5	17.5	22.6
1982	15.7	14.1	19.0	21.2	24.4	28.8	28.3	28.1	27.9	21.6	17.1	15.1	21.8
1983	13.4	14.3	17.5	21.3	24.3	28.6	29.7	28.9	27.9	22.8	19.2	16.0	22.0
1984	14.2	17.9	21.0	23.6	25.9	28.0	28.3	27.6	26.1	22.9	18.5	16.5	22.5
1985	17.2	15.7	21.2	22.0	24.0	28.3	27.9	29.3	27.7	23.4	19.1	15.3	22.6
1986	15.2	16.9	20.2	20.6	25.2	27.8	29.2	28.6	26.5	23.1	19.2	15.2	22.3
1987	14.8	17.9	19.1	23.0	24.7	28.9	30.3	29.0	28.7	23.5	20.3	16.9	23.1
1988	15.6	17.0	21.5	22.7	27.0	29.5	29.1	28.7	27.8	23.7	19.3	16.9	23.2
1989	13.1	15.4	18.6	19.7	26.8	28.8	30.6	29.1	27.7	23.3	20.2	15.4	22.4
1990	15.5	16.2	19.4	21.7	27.2	29.1	28.2	29.9	28.2	24.2	19.9	18.2	23.1
1991	16.2	17.5	19.4	23.1	28.1	29.7	28.5	28.0	28.2	23.2	19.3	16.8	23.2
1992	13.4	13.5	18.7	23.0	26.2	28.5	28.1	27.2	27.3	22.5	17.9	16.0	21.9
1993	14.7	14.9	20.4	21.3	24.6	28.7	29.3	29.5	28.3	23.5	20.3	17.8	22.8
1994	17.1	17.1	18.6	23.2	26.2	29.1	27.3	29.0	26.9	23.1	20.4	16.4	22.9
1995	17.1	16.7	19.6	22.5	25.1	30.0	28.0	29.5	27.9	24.2	26.8	16.4	23.7
1996	15.3	18.0	20.1	23.2	26.7	29.4	29.3	29.8	28.1	23.6	17.2	16.9	23.1
1997	14.7	16.4	18.8	22.6	25.3	28.7	28.6	28.8	28.2	22.0	?	?	?
المعدل (م°)	15.2	16.5	19.5	22.1	25.6	28.6	28.5	28.5	27.5	22.9	19.0	16.1	22.5
المعدل (ف°)	59.4	61.7	67.1	71.8	78.1	83.5	83.3	83.3	81.5	73.2	66.2	61.0	72.5

المصدر : المعدلات من حساب الباحث، والجدول مجمع من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (١٩٩٧-١٩٦١).

ملحق (٢)

المعدل اليومي للرطوبة النسبية (%) في الطائف خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٧م

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
1961	61	62	48	42	30	221	30	34	23	25	62	66	42
1962	57	48	40	42	31	27	23	31	30	36	48	58	39
1963	49	61	52	51	43	24	23	27	28	32	69	54	43
1964	67	58	45	43	32	27	32	29	31	34	52	63	43
1965	71	58	53	51	35	22	20	32	26	54	63	61	46
1966	61	51	40	40	31	25	27	32	38	47	53	52	41
1967	58	48	41	45	33	20	20	30	24	41	66	58	40
1968	53	52	44	51	51	33	30	25	27	36	58	61	43
1969	68	50	44	38	29	16	18	18	18	36	59	55	37
1970	64	49	45	30	20	15	26	21	25	37	47	62	37
1971	49	52	49	36	33	18	20	22	22	29	46	49	35
1972	61	46	43	52	35	27	20	24	25	29	61	62	40
1973	58	47	38	35	35	19	23	21	27	31	58	61	38
1974	58	45	49	30	38	16	18	22	22	27	41	30	33
1975	59	53	44	58	30	21	21	31	28	24	51	60	40
1976	59	50	47	39	34	17	24	22	22	43	61	55	40
1977	52	40	46	34	28	16	18	27	24	43	46	65	37
1978	57	56	46	46	29	22	39	28	24	33	58	56	41
1979	67	50	44	32	42	23	21	27	30	45	55	54	41
1980	57	47	40	22	17	23	27	43	42	63	66	65	43
1981	65	72	53	44	40	23	27	23	36	41	56	58	45
1982	61	54	51	56	49	29	26	26	33	67	56	42	46
1983	62	53	51	45	40	39	27	31	29	39	51	57	44
1984	60	60	52	53	44	33	37	39	40	42	70	78	51
1985	65	55	48	53	46	27	29	31	31	38	61	59	45
1986	61	59	52	56	37	33	35	33	39	51	57	64	48
1987	53	50	51	49	52	26	29	30	36	54	51	63	45
1988	67	58	45	47	40	27	32	35	35	44	59	57	46
1989	63	52	48	57	47	35	26	34	33	47	60	72	48
1990	65	53	56	46	34	28	31	30	37	40	47	53	43
1991	65	55	51	49	41	26	37	33	39	47	51	69	47
1992	63	56	52	41	41	29	31	45	36	39	66	68	47
1993	66	56	50	51	48	27	31	30	43	52	58	64	48
1994	61	58	51	52	45	35	38	35	37	51	64	65	49
1995	64	57	55	54	47	29	38	30	40	39	64	69	49
1996	70	60	45	50	41	31	29	30	33	42	65	67	47
1997	64	59	56	45	41	26	22	25	33	57	?	?	?
المعدل	61	54	48	45	38	31	27	29.5	31	41	57	60	43

المصدر : المعدل من حساب الباحث، والجدول مجمع من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة

(١٩٦١-١٩٩٧م)



ملحق (٣)

كمية الأمطار الشهرية والسنوية (مم) في الطائف خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٧م

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنوي
1961	15.0	0.0	0.0	24.0	12.0	0.6	26.0	0.0	0.0	2.0	47.0	21.0	147.6
1962	3.0	0.0	33.0	12.0	20.0	20.0	1.0	1.0	1.0	0.0	14.0	128.0	233.0
1963	15.0	24.8	0.0	81.0	95.0	0.0	0.0	11.0	5.0	0.0	113.0	0.0	344.8
1964	1.0	0.0	7.0	19.0	1.0	34.0	19.0	2.0	6.0	0.0	18.0	2.0	109.0
1965	0.0	0.0	4.0	15.0	14.0	16.0	0.0	34.0	20.0	31.0	60.0	4.0	198.0
1966	6.0	0.0	7.0	19.0	6.0	2.0	0.0	8.0	8.0	29.0	72.0	0.0	157.0
1967	0.0	0.0	0.0	25.0	15.0	15.0	0.0	0.0	9.0	6.0	75.0	1.0	146.0
1968	0.0	3.0	0.0	132.4	97.7	5.0	0.0	8.0	0.0	0.0	35.2	0.0	281.3
1969	55.0	48.2	31.1	8.0	2.0	0.0	0.0	34.0	1.0	1.2	26.0	0.0	206.5
1970	21.0	0.0	32.0	3.6	9.6	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	15.0	26.0	108.7
1971	0.0	0.2	27.8	17.1	62.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	107.3
1972	0.0	0.0	52.4	40.7	63.4	18.1	7.5	1.3	10.7	5.0	12.0	3.2	214.3
1973	1.2	0.0	0.0	21.1	29.3	0.0	2.0	0.0	7.6	8.9	6.0	28.6	104.7
1974	0.2	0.0	27.7	1.5	28.5	0.2	2.5	0.0	9.9	4.3	0.0	0.0	74.8
1975	1.9	0.2	5.1	143.1	7.2	2.7	0.3	11.2	0.0	0.0	10.7	0.6	183.0
1976	0.2	0.0	21.5	38.9	13.8	0.0	0.0	0.9	2.0	22.6	24.4	1.4	125.7
1977	0.0	0.0	4.7	1.1	5.2	2.5	4.7	6.6	9.8	56.2	0.0	17.5	108.3
1978	0.0	24.5	2.8	33.3	1.1	0.0	33.3	0.0	6.0	0.0	0.3	5.7	107.0
1979	69.7	0.0	4.6	0.5	35.0	2.3	1.9	12.2	2.5	12.8	5.7	0.0	147.2
1980	3.0	0.0	65.1	1.8	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	3.8	79.1
1981	0.3	0.0	17.2	1.1	16.7	2.7	0.0	4.6	12.5	10.2	0.9	0.0	66.2
1982	4.8	3.2	3.2	0.0	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	72.6	1.6	0.0	219.9
1983	7.4	6.1	34.3	13.4	51.9	27.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	141.8
1984	0.0	0.0	22.8	15.7	18.2	0.0	0.0	0.0	11.6	10.8	7.7	0.7	87.5
1985	22.1	0.0	0.0	28.9	86.6	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	104.1	33.4	283.5
1986	0.0	13.4	14.5	28.0	7.0	22.0	4.1	15.9	55.1	13.4	1.0	0.0	174.4
1987	0.0	0.6	26.2	4.4	53.0	0.0	0.0	14.4	3.1	39.9	0.0	0.0	141.6
1988	0.0	9.3	0.0	23.3	37.1	0.0	0.0	0.0	6.9	0.5	2.4	19.5	99.0
1989	3.9	0.6	52.2	159.3	8.5	3.6	0	0	0.3	0	9.9	37.1	275.1
1990	0.0	0.0	8.7	46.6	6.3	0.0	0.0	9.2	7.9	0.0	0.0	0.0	78.7
1991	8.9	0.0	29.7	75.2	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	0.0	0.0	185.3
1992	38.4	0.3	1.1	0.0	40.5	0.2	0.0	143.2	0.0	39.8	76.9	8.0	348.4
1993	18.2	0.0	0.6	16.0	70.6	0.2	0.0	0.0	3.2	31.7	8.3	8.5	157.3
1994	2.2	2.0	0.8	198.5	16.3	0.0	0.0	1.2	20.4	23.2	0.0	2.8	267.4
1995	12.2	0.0	7.9	27.6	102.3	0.0	4.5	0.0	16.8	0.1	0.0	17.6	189.0
1996	9.7	0.0	0.4	3.7	27.8	1.8	46.7	15.8	0.0	0.0	243.6	10.8	360.3
1997	12.5	0.0	11.3	4.8	5.7	0.0	0.0	0.0	58.6	127.4	?	?	?
المعدل	9.0	3.7	15.1	37.0	31.1	6.0	3.0	9.0	8.2	15.9	27.5	10.6	173.9
للمل	8.4	3.6	14.3	34.5	29.2	5.8	2.8	8.4	7.6	15.2	25.4	10.2	165.4
SD	15.6	9.7	17.2	48.5	29.8	11.2	7.4	24.3	13.1	26.0	48.4	22.7	81.5
CV	173	262	114	131	96	187	247	270	160	164	176	214	47.0

ملاحظة: (SD) - الإنحراف المعياري ، CV - معامل اختلاف الأمطار ، الفعال - فاعلية المطر بالمليمترات

المصدر: الأسطر الأربعة الأخيرة من حساب الباحث، وبقية الجدول مجمع من مصلحة الأرصاد وحماية

البيئة (١٩٦١-١٩٩٧م)

## المراجع

### أولاً : المراجع العربية :

- ١- إبراهيم، عاطف محمد (١٩٩٦) : «الفاكهة المتساقطة الأوراق» : منشأة المعارف، الاسكندرية، ط٢.
- ٢- ابن حوقل، أبو القاسم محمد بن العلي (١٩٢٨) : «كتاب صورة الأرض»، دار صادر، بيروت. (صورة عن طبعة ليدن).
- ٣- أحمد، بدر الدين يوسف محمد (١٤١٧هـ/ ١٩٩٧م) : «مناخ الطائف». سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.
- ٤- ابن منظور (ب. ت.) : «لسان العرب». دار صادر، بيروت.
- ٥- الأشرم، محمد عبد الحليم (١٩٩٣) : «الأساليب الحديثة في زراعة وإنتاج العنب». دار الفكر العربي، القاهرة.
- ٦- الأشرم، محمد عبد الحليم؛ عبدول، كريم صالح (١٩٨٥) : «الأسس العلمية والفسولوجية لنبات العنب». الجزء الأول، جامعة صلاح الدين، بغداد.
- ٧- باشة، محمد علي أحمد (ب. ت.) : إنتاج الفاكهة، دار المطبوعات الجديدة، ...
- ٨- بيرين، جاكلين (ب. ت.) : ترجمة قدرى قلعجي : «إكتشاف جزيرة العرب». منشورات الفاخرية، الرياض ودار الكاتب العربي، بيروت.
- ٩- تشاندلر، وليام هنري (ترجمة : كمال الدين عبد الله وآخرون) (١٩٩٠) : «بساتين الفاكهة المتساقطة الأوراق». الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة... ط٢.
- ١٠- جاننيك، جوليس (ترجمة : جميل سوريال وآخرون) (١٩٨٥) : «علم البساتين». الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.
- ١١- الجميلي، علاء عبد الرزاق محمد؛ الدجيلي، جبار عباس حسن (ب. ت.) : «إنتاج الفاكهة». جامعة بغداد. بغداد.
- ١٢- الجودي، صالح بن غازي (١٩٩٢) : «الطائف بين الموروثات والمستجدات». اللجنة العليا للتنشيط السياحي والنادي الأدبي بالطائف، الطائف.
- ١٣- حسن، جبار عباس؛ سلمان، محمد عباس (ب. ت.) : «إنتاج الأعناب». جامعة بغداد، بغداد.
- ١٤- حسن، طه الشيخ (١٩٩٧) : موسوعة كرمة العنب. دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق.

- ١٥ - حسن، مختار محمد؛ الزناتي، محمد راغب (١٩٩٠): «زراعة وإنتاج الفاكهة في الأرض الجديدة». سلسلة العلم والممارسة في زراعة وإنتاج الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- ١٦ - الحموي، ياقوت (ب.ت.): معجم البلدان. دار صادر، بيروت.
- ١٧ - خليف، محمد نظيف حجاج؛ إبراهيم، عاطف محمد؛ عثمان، عبد الفتاح عبد الحكيم (١٩٩١): «العنب: زراعته - رية - إنتاجه». منشأة المعارف، الإسكندرية.
- ١٨ - داغستاني، عبد المجيد إسماعيل (١٩٨١): «الطائف: مدينة في مرحلة انتقال وتحول». وزارة الإعلام، الرياض.
- ١٩ - الزيد، عبد الله عبد الرحمن؛ وآخرون (١٩٨٨): «الاحتياجات المائية للمحاصيل الرئيسية في المملكة العربية السعودية». وزارة الزراعة المياه، الرياض.
- ٢٠ - السعيد، إبراهيم حسن (١٩٨٢): «زراعة وإنتاج الكروم». جامعة الموصل. الموصل.
- ٢١ - السلمي، عرام (١٩٧٣م): «كتاب أسماء جبال تهامة وسكانها وما فيها من القرى وما ينبت عليها من الأشجار وما فيها من المياه». في: هارون، عبد السلام (محقق): «نوادير المخطوطات». ج ٢، ط ٢، مكتبة مصطفى البابي الحلبي، القاهرة، (ص ص: ٣٧١-٤٤١).
- ٢٢ - سوريال، جميل فهم؛ مليجي، محمد أحمد؛ عبد الله، كمال الدين محمد؛ محسن، عبد الله محمود (١٩٩٢م): «كروم العنب وطرق إنتاجها». سلسلة العلم والممارسة في إنتاج الفاكهة (كروم العنب)، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ط ٢.
- ٢٣ - علي، جواد (١٩٨٠): «المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام»، ج ٤، ج ٧، دار العلم للملايين، بيروت ومكتبة النهضة، بغداد.
- ٢٤ - العودات، محمد عبدو؛ الشيخ، عبد الله محمد (١٩٨٤): «المحاصيل الزراعية في المملكة العربية السعودية». دار المريخ للنشر، الرياض.
- ٢٥ - فؤاد، محمد منير محمد؛ فايق، محمد أحمد (١٩٩٢): «أساسيات الزراعة الصحراوية». الجزء الثاني: أساسيات إنتاج البساتين». جامعة القاهرة. القاهرة.
- ٢٦ - القشامي، مناحي ضاري حمود (١٤٠٠هـ): تاريخ الطائف قديما وحديثا. مطبوعات نادي الطائف الأدبي، الطائف.
- ٢٧ - مديرية الزراعة والمياه بالطائف: معلومات ملفية غير منشورة عن نمو وإنتاج العنب في الطائف (تم الحصول عليها في موسم عام ١٩٩٨م).
- ٢٨ - مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (١٩٦١-١٩٩٧): تسجيلات مناخية غير منشورة لمحطة الطائف، للأعوام ١٩٦١-١٩٩٧م.
- ٢٩ - المطري، سيد خالد (١٩٩٦): «الجغرافيا الاقتصادية للمملكة العربية السعودية». دار

- الشواف للنشر والتوزيع، الرياض.
- ٣٠- المقدسي، أبو عبد الله محمد بن أحمد (١٩٨٧): «أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم». دار إحياء التراث العربي، بيروت.
- ٣١- نصر، عبد الله (١٩٩١): «الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق». دار المعارف، القاهرة. ط ٢.
- ٣٢- النعيمي، جبار حسن؛ حنا، يوسف (١٩٨٠): «إنتاج الفاكهة النفضية». جامعة البصرة، البصرة.
- ٣٣- وزارة الزراعة والمياه (١٩٦٧-١٩٨٤ م): النشرة الهيدرولوجية. وزارة الزراعة والمياه، أعداد مختلفة للأعوام من ١٩٦٧ إلى ١٩٨٤ م. وزارة الزراعة والمياه، الرياض.
- ٣٤- \_\_\_\_\_ (١٩٨٤): «المفكرة الزراعية». وزارة الزراعة والمياه، الرياض.
- ٣٥- \_\_\_\_\_ (١٩٧٢-١٩٩٤): الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي. أعداد مختلفة. وزارة الزراعة والمياه، الرياض.
- ٣٦- وزارة المالية والاقتصاد الوطني (١٩٩٢): نشرة إحصاءات الواردات لعام ١٩٩٢ م. الرياض.
- ٣٧- ويستوود، ميلغن (ترجمة: يوسف، يوسف حنا) (١٩٨٣): «علم فاكهة المنطقة المعتدلة». جامعة الموصل، الموصل.

لتنمو براعمها جيدا مع بداية فصل النمو.

٥- وبناء على النتيجة السابقة (رقم ٤)، وكما ثبت بالأرقام، فإن إحتياجات البرودة بالنسبة للعنب الطائفي غير ضرورية، لأنه ينمو في هذه المنطقة بنجاح كبير منذ مئات السنين، دون وجود هذه الحالة الحرارية، وهي إنخفاض معدل درجة الحرارة تحت الصفر الحيوي أو صفر النمو (١٠م) شتاء.

٦- ومن الملاحظ أن العنب الطائفي الأبيض خاصة، إذا زرع خارج منطقة الطائف، لا ينمو بنفس الجودة التي ينمو بها في الطائف. فهو يزرع في المدينة المنورة وفي تبوك وغيرهما ولكنه أصغر حجما، مختلف في الطعم بشكل واضح، وغير ممتلى كما هو في الطائف إلى حد أن الكثير من المزارعين وتجار الفاكهة يعتقدون إن تلك أصناف أخرى غير صنف العنب الطائفي. وهذا يعود إلى التأقلم لهذا الصنف مع البيئة الطبيعية لمنطقة الطائف منذ عصور قديمة، ومناسبة مناخها لزراعته أكثر من غيرها.

٧- يحتاج العنب في الطائف إلى عدد من الريات كالآتي : رية أسبوعيا خلال شهر مارس وريتين خلال إبريل، ومن ريتين إلى ثلاث ريات خلال مايو، ورية واحدة كل أربعة أيام خلال شهري يونيو ويوليو، ماعدا الفترة قبيل النضج فيوقف عنه الماء. وقد تزيد الفترة الفاصلة بين كل ريتين في المناطق الأعلى إرتفاعا حول الطائف مثل ثماله وبلاد بني سعد بسبب إنخفاض الحرارة وبالتالي إنخفاض البخار نتج.

٨- الأمطار غير كافية لنمو العنب في الطائف إعتقادا عليها فقط (زراعة ديمية أو مطرية) لذلك فإن الري ضروري كما هو مبين في الفقرة رقم (٧) السابقة. وهذا ما تنبته كمية الأمطار السنوية والفصلية لمحطة الطائف المناخية (رقم ٤١٠٣٦) التابعة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة، وكذلك قيمة الدليل الحرماي الذي نتج من تطبيق